

# Peiling biologie in de eerste graad secundair onderwijs (A-stroom)



Deze brochure bespreekt de resultaten van een peiling in opdracht van Frank Vandenbroucke, Vlaams minister van Werk, Onderwijs en Vorming. De peiling was het werk van een onderzoeksteam van de K.U. Leuven, bestaande uit Rianne Janssen (promotor), Marion Crauwels (copromotor), Barbara Luyten, May Van Hulle en Cecile Vanderschaeve (projectmedewerkers).

De brochure kwam tot stand met de medewerking van Rianne Janssen en May Van Hulle (K.U. Leuven), Willy Sleurs, Els Ver Eecke en Veerle Verhaegen (Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, Departement Onderwijs en Vorming, Entiteit Curriculum). Zij danken iedereen die heeft bijgedragen aan de realisatie ervan.

Een elektronische versie van deze brochure is beschikbaar op  
[www.ond.vlaanderen.be/dvo](http://www.ond.vlaanderen.be/dvo)

Bijna 10 jaar geleden werd na een maatschappelijk debat decretaal vastgelegd welke kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes wenselijk en haalbaar zijn voor onze leerlingen op het einde van de eerste graad secundair onderwijs. Dat zijn de eindtermen en ontwikkelingsdoelen. Ze moeten kwaliteitsvol onderwijs voor iedereen garanderen.

Om te weten in welke mate onze leerlingen daadwerkelijk de eindtermen bereiken, hebben wij in Vlaanderen gekozen voor peilingonderzoeken. De peilingen houden ons een spiegel voor. Ze brengen een aantal sterke maar ook zwakke punten van ons onderwijs in beeld. Dat was zo bij de vorige peilingen en blijkt ook nu weer uit de resultaten van deze peiling biologie. Het is duidelijk dat peilingen beleidsrelevante informatie leveren voor overheid en scholen die we niet verkrijgen via onze andere instrumenten voor kwaliteitszorg.

3

De allereerste peiling vond in 2002 plaats in het basisonderwijs. In 2004 was het secundair onderwijs voor het eerst aan de beurt met een peiling informatieverwerking en -verwerking. De peiling biologie was de tweede peiling in de A-stroom van de eerste graad secundair onderwijs. Ruim 4700 leerlingen uit 124 scholen namen deel aan de schriftelijke toetsen.

Omdat alle eindtermen essentieel zijn, heb ik aan de onderzoekers gevraagd om in de peiling biologie niet alleen eindtermen te toetsen die te meten zijn via schriftelijke vragen, maar ook eindtermen over waarnemings- en onderzoeksvaardigheden te toetsen. Daarom legden ongeveer 1000 leerlingen ook praktische proeven af. In de helft van de scholen voerden de leerlingen microscopieproeven uit in hun biologie-lokaal. In de andere helft van de scholen gingen de leerlingen voor de waarnemings- en determineeropdrachten op verplaatsing naar een bos in de omgeving van de school. De microscopie-opdrachten en zeker de bosproeven maakten van deze peiling een bijzondere uitdaging.

Deze brochure beschrijft de landelijke peilingresultaten. Ze roepen veel vragen op. Het is nu tijd voor interpretatie, discussie en actie. Wat vinden we van de resultaten? Hoe kunnen we ze verklaren? Welke verbeteracties zijn mogelijk?

Ik zal vanaf nu systematisch een gesprek over de peilingresultaten organiseren. Daarom komt er telkens na de bekendmaking van peilingresultaten een consultatieronde bij een ruime groep van betrokkenen. Ik wil een stem geven aan pedagogisch begeleiders, lerarenopleiders, nascholers, onderwijsinspecteurs, CLB's, ontwerpers van leermiddelen, belangengroepen, directies, leerlingen, ouders, academici en vooral ook aan leraren. Hun meningen, verzuchtingen, kritieken, bijkomende gegevens of voorstellen, zullen de basis vormen voor een open conferentie over de peilingresultaten. Daar is het onderwijsveld dus zelf aan zet en kan het aan het Vlaams Parlement laten horen wat er nodig is voor kwaliteitsverbetering.

Ik wil samen met alle betrokkenen de resultaten van peilingen gebruiken om de goede punten in ons onderwijs te behouden en de minder goede punten te verbeteren. Alleen vanuit Brussel realiseer je immers geen kwaliteit in de klas. Daarvoor is een samenspel nodig van inspanningen van de verschillende spelers. Met de peilingresultaten en andere onderzoeksgegevens en met ervaringen van praktijkmensen wil ik hefbomen op het spoor komen om de kwaliteit van ons onderwijs te verhogen. Over de peilingen heen zal ons inzicht groeien en zullen we een verantwoorde basis ontwikkelen voor bijstellingen en nieuwe initiatieven.

Tot slot wil ik iedereen danken die bij dit onderzoek betrokken was: de leerlingen en hun ouders, de leerkrachten en directies van de deelnemende scholen, het onderzoeksteam, de deskundigen die de toetsnormen hebben vastgelegd, de toetsassistenten en de boscoördinatoren, de boscijenaars, het Gemeenschapsonderwijs voor het inzetten van zijn bussen. De peiling biologie was een gewaagde onderneming. Al deze mensen hebben er samen voor gezorgd dat het een geslaagde onderneming is geworden, die een schat aan informatie heeft opgeleverd. Het is nu aan ons allen om daar de juiste verklaringen voor te vinden en er de juiste conclusies aan te koppelen op alle niveaus: in de klas, in de school en in het Vlaamse onderwijsbeleid.



**Frank Vandenbroucke**  
Minister van Werk, Onderwijs en Vorming

<b>1. Peilingen: wat en waarom?</b>	<b>6</b>
Wat is een peiling?	6
Wat zijn eindtermen en ontwikkelingsdoelen?	7
Waarom zijn peilingen nodig?	7
Hoe passen peilingen in het Vlaamse kwaliteitszorgsysteem?	8
Hebben peilingen gevolgen voor deelnemende scholen en leerlingen?	8
Is dit de voorbode van centrale examens?	8
Welke toekomstplannen zijn er met de peilingen?	9
<b>2. De peiling biologie van 1 juni 2006</b>	<b>11</b>
Welke toetsen, proeven en vragenlijsten werden voorgelegd?	11
Welke leerlingen en scholen namen deel?	13
Hoe verliep de afname?	14
<b>3. Beschrijving van de steekproef</b>	<b>16</b>
De leerlingen.	16
De lessen biologie.	20
De leerkrachten en de klas	22
De scholen.	24
<b>4. Van toetsresultaat tot een uitspraak over de eindtermen</b>	<b>26</b>
Eerste stap: van toetsresultaten naar een meetschaal	26
Tweede stap: het minimumniveau aanduiden op de meetschaal	27
De praktische proeven	28
<b>5. De resultaten op de schriftelijke toetsen</b>	<b>29</b>
Analyses per toets	29
Analyses over de toetsen heen	33
Vergelijking tussen scholen.	37
<b>6. De resultaten op de praktische proeven</b>	<b>40</b>
Microscopie-opdrachten in het biologielokaal	40
Bosproeven	43
Determineeropdrachten in het bos	43
Waarnemingsopdrachten in het bos	47
Analyse van de verschillen	49
<b>7. Reflecties op de resultaten van de peiling</b>	<b>50</b>
Inhoudelijke analyse door de Entiteit Curriculum	50
Enkele reacties uit het onderwijsveld	57
<b>8. Wat nu?</b>	<b>61</b>
Het Vlaamse secundair onderwijs in de eerste graad	61
De deelnemende scholen	61
De begeleidingsdiensten	61
De nascholing	62
De lerarenopleiding.	62
De ouders	62
De leerlingen.	62
De onderwijssoeverheid	62
<b>Bijlage: De eindtermen, eindtermonderdelen en voorbeeldopgaven</b>	<b>63</b>

## 1. Peilingen: wat en waarom?

- ✓ Kunnen leerlingen de cel als structurele eenheid van levende wezens beschrijven en een bladgroenkorrel herkennen en benoemen?
- ✓ Kunnen leerlingen de bouw en werking van het ademhalingsstelsel bij de mens toelichten?
- ✓ Kunnen leerlingen lichamelijke en sociaal-emotionele veranderingen in de puberteit bij jongens en meisjes onderkennen?
- ✓ Kunnen leerlingen het verband aantonen tussen de kwaliteit en de kwantiteit van de voeding en de gezondheid?
- ✓ Kunnen leerlingen de delen van een zaadplant benoemen en de bouw van een zaadplant beschrijven in relatie met de fotosynthese, de opname van stoffen en de voortplanting?
- ✓ Kunnen leerlingen met voorbeelden illustreren dat de omgeving het voorkomen van levende wezens beïnvloedt en omgekeerd?
- ✓ Kunnen leerlingen voorbeelden geven waaruit blijkt dat de mens natuur en milieu beïnvloedt en dat hierdoor het biologisch evenwicht kan gewijzigd worden?
- ✓ Kunnen leerlingen een aantal kenmerkende organismen uit een biotoop herkennen en benoemen door gebruik te maken van een eenvoudige determinersleutel?
- ✓ Kunnen leerlingen eenvoudige microscopische preparaten maken en bij microscopie-oefeningen de relatie leggen tussen waargenomen afmetingen en de werkelijke grootte?

Met de peiling biologie van 1 juni 2006 bij leerlingen van het tweede leerjaar A van het secundair onderwijs wil de overheid het antwoord vinden op dit soort van vragen. Het Vlaamse onderwijssysteem als geheel wordt gepeild en niet afzonderlijke scholen, klassen of individuele leerlingen.

### Wat is een peiling?

Een peiling is een grootschalige afname van toetsen bij een representatieve steekproef van scholen en leerlingen. Ze neemt een aspect van het Vlaams onderwijs onder de loep. Peilingen onderzoeken in welke mate leerlingen bepaalde eindtermen of ontwikkelingsdoelen hebben bereikt. In de huidige peiling komen de eindtermen uit het vak biologie voor de A-stroom van de eerste graad secundair onderwijs aan bod.

## Wat zijn eindtermen en ontwikkelingsdoelen?

In de A-stroom van de eerste graad van het secundair onderwijs gelden er eindtermen voor de basisvorming. Deze eindtermen zijn minimumdoelen op het vlak van kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes die de overheid noodzakelijk en bereikbaar acht voor deze leerlingenpopulatie. Voor de basisvorming in de B-stroom zijn er ontwikkelingsdoelen geformuleerd. Deze ontwikkelingsdoelen zijn minimumdoelen die de overheid wenselijk acht voor deze leerlingenpopulatie en die de school bij haar leerlingen moet nastreven. Aangezien de onderwijsoverheid wil weten of onze leerlingen de eindtermen of ontwikkelingsdoelen bereiken, worden de onderwijspeilingen steeds georganiseerd op het einde van een onderwijsniveau. Deze peiling in het secundair onderwijs wordt daarom afgenomen op het einde van het 2<sup>de</sup> leerjaar A van de eerste graad. De B-stroom is bij deze peiling niet betrokken: voor de leerlingen van het beroepsvoorbereidende leerjaar zullen in de toekomst afzonderlijke peilingtoetsen worden ontworpen.

7

Eindtermen en ontwikkelingsdoelen vormen de kern van het onderwijsaanbod en zijn daardoor een hoeksteen in de kwaliteitszorg van het Vlaamse onderwijs. Met deze minimumdoelen wil de overheid immers de nodige garanties inbouwen zodat jongeren de nodige competenties verwerven om zelfstandig te kunnen functioneren in onze maatschappij en om succesvol te kunnen starten in vervolgonderwijs en op de arbeidsmarkt. De eindtermen en ontwikkelingsdoelen worden gedragen door onze samenleving: ze werden goedgekeurd door het Vlaams Parlement en zijn sinds het schooljaar 1997-1998 van kracht in het secundair onderwijs.

## Waarom zijn peilingen nodig?

Om de kwaliteit van het Vlaams onderwijs te evalueren, te bewaken en te verbeteren, moet de overheid op landelijk niveau, dus op het niveau van het onderwijssysteem, weten in welke mate de leerlingen de eindtermen en ontwikkelingsdoelen daadwerkelijk bereiken. Daarom moet de overheid beschikken over betrouwbare landelijke prestatiegegevens van leerlingen. Onderwijspeilingen moeten dus een betrouwbaar antwoord geven op vragen als: “Hebben onze leerlingen bepaalde minimumdoelen bereikt?”, “Lukt het de leerkrachten om de getoetste eindtermen bij hun leerlingen te realiseren?”, “Welke eindtermen zitten goed?” en “Waarmee hebben leerlingen het moeilijk?”. De gegevens over het aantal leerlingen dat een bepaalde eindterm of groep eindtermen onder de knie heeft, kunnen sterke en zwakke punten van ons onderwijsaanbod in beeld brengen.

De overheid wil via de peilingen niet alleen nagaan of het Vlaamse onderwijssysteem ervoor zorgt dat voldoende leerlingen de eindtermen beheersen. Ze laat daarnaast ook onderzoeken of er systematische verschillen zijn tussen scholen in het percentage leerlingen dat de eindtermen haalt en in welke mate eventuele schoolverschillen samenhangen met bepaalde school- of leerlingkenmerken. Ook dit is een vorm van kwaliteitsbewaking van het Vlaamse onderwijssysteem. Kansengelijkheid veronderstelt dat er geen grote verschillen tussen scholen mogen zijn in het realiseren van de minimumdoelen. De overheid kan moeilijk verantwoorden dat leerlingen

met dezelfde mogelijkheden in de ene school de eindtermen of ontwikkelingsdoelen bereiken en in de andere niet. Als de onderzoekers kenmerken kunnen identificeren die samenhangen met minder goede leerlingprestaties, weten we ook aan welke factoren de overheid en de scholen kunnen werken om ervoor te zorgen dat meer leerlingen de minimumdoelen onder de knie krijgen.

## **Hoe passen peilingen in het Vlaamse kwaliteitszorgsysteem?**

Het Vlaams onderwijs heeft een systeem van interne en externe kwaliteitszorg waarin ook prestatiemetingen een plaats krijgen. Dat systeem biedt o.a. de mogelijkheid om het minimum te bewaken. Onderwijspeilingen zijn een onderdeel van de externe kwaliteitsbewaking. Ze zijn complementair aan internationale onderzoeken en aan de schooldoorlichtingen door de inspectie.

8

Internationale onderzoeken (zoals PISA) en Vlaamse peilingen belichten elk een verschillend aspect van onderwijskwaliteit. Internationale prestatiemetingen geven ons een zicht op de plaats van het Vlaamse onderwijs ten opzichte van andere onderwijs-systemen in bepaalde domeinen. Ze zijn echter niet specifiek gericht op het Vlaamse curriculum, op de doelen die onze samenleving belangrijk vindt. Peilingen daarentegen plaatsen de beheersing van de Vlaamse minimumdoelen in de kijker.

Peilingen geven, net als internationale onderzoeken, in hoofdzaak informatie op systeemniveau. Ze zijn niet geschikt om alle essentiële inzichten, vaardigheden en attitudes te meten. Daarom is het belangrijk dat de overheid via de onderwijsinspectie blijft controleren of individuele scholen hun maatschappelijke opdracht nakomen en voldoende werk maken van de realisatie van alle eindtermen, ook de minder meetbare. Scholen zelf hanteren daarvoor meer gevarieerde evaluatievormen, wat niet mogelijk is in een grootschalige peiling. De inspectie bouwt voort op de interne evaluatie door de school. Peilingen en andere vormen van externe kwaliteitsbewaking zijn dus complementair.

## **Hebben peilingen gevolgen voor deelnemende scholen en leerlingen?**

Scholen of leerkrachten kunnen geen negatieve gevolgen ondervinden van de resultaten van hun leerlingen bij een peiling; ook de verdere schoolloopbaan van de deelnemende leerlingen zal er niet van afhangen. De anonimiteit van scholen, klassen en leerlingen die deelnemen is gewaarborgd. Er wordt immers gepeild naar het niveau van het Vlaamse onderwijssysteem. Met peilingen wil de overheid een algemeen beeld krijgen van de kwaliteit van het Vlaamse onderwijs.

## **Is dit de voorbode van centrale examens?**

Sommigen vrezen dat deze peilingen een voorbode zijn van centrale examens, die in heel wat landen in Europa plaatsvinden. Daar kiest Vlaanderen zeker niet voor. Net als peilingen zijn centrale examens grootschalige metingen naar leereffecten bij leerlingen. Centrale examens worden bij alle leerlingen afgenomen en dienen om, op



basis van de behaalde resultaten, aan de leerlingen een diploma of getuigschrift uit te reiken of om te beslissen over doorstroming naar vervolgonderwijs.

De Vlaamse overheid kiest uitdrukkelijk voor het systeem van peilingonderzoek bij een representatieve steekproef van scholen. Scholen in de steekproef nemen volkomen vrijwillig deel. Zo wordt informatie over de doelmatigheid van ons onderwijs verzameld zonder de negatieve gevolgen van verplichte centrale examens, zoals het klaarstomen van leerlingen, ongenueanceerde vergelijkingen en hitparades van scholen en de daaruit voortvloeiende onterechte concurrentie.

## Welke toekomstplannen zijn er met de peilingen?

De onderwijsoverheid wil ervoor zorgen dat zowel de overheid als de scholen zichzelf een spiegel kunnen voorhouden aan de hand van betrouwbare en objectieve informatie over de realisatie van de minimumdoelen. Daarom wil ze in de toekomst het systeem van periodieke onderwijspeilingen verder uitbouwen door peilingen te herhalen, door de frequentie van de peilingen te verhogen, door te werken met een rijke variatie aan toetsen voor eindtermen of ontwikkelingsdoelen van verschillende vakken, vakoverschrijdende thema's en door meer informatie te verzamelen over leerling-, klas- en schoolkenmerken die de resultaten kunnen duiden. Zo komt er systematiek in het meten van leerlingprestaties en krijgen we zicht op het behalen van de Vlaamse minimumdoelen.

### Waarom peilingen herhalen?

Peilingen moeten om meerdere redenen regelmatig worden herhaald. De eerste en belangrijkste reden is dat we op die manier de vinger aan de pols houden. Als we weten dat een peiling in de toekomst zal worden herhaald, zijn we wellicht ook meer geneigd om iets te doen aan tegenvallende resultaten. Ten tweede kunnen herhalingen ontwikkelingen in de tijd in kaart brengen. Iedereen kent de vaak speculatieve discussies over de vraag of leerlingen vroeger meer leerden dan vandaag. Vroeger is dan een vaag begrip. Peilingen brengen de stand van zaken in het onderwijs van nu in beeld. Als eenzelfde peiling een aantal jaren later wordt herhaald, kan de vorige peiling als vergelijkingsbasis dienen. Als een peiling ten slotte minstens twee keer wordt herhaald, kan dat empirische informatie leveren over kwaliteitsstijgingen en/of -dalingen van ons onderwijs. Let wel: periodieke peilingen zijn niet geschikt om leerwinst of vooruitgang van leerlingen te meten. Daarvoor is specifiek onderzoek nodig dat een groep leerlingen gedurende een bepaalde periode volgt.

### Peilingen in diverse onderwijsniveaus

De voorbije peilingen vonden plaats in het basisonderwijs en de eerste graad secundair onderwijs. Werken aan basisvorming is niet alleen belangrijk in deze onderwijsniveaus. Ook in de tweede en de derde graad van het secundair onderwijs moeten de eindtermen gerealiseerd worden: daarom zullen ook daar in de toekomst peilingen worden voorzien.

## Informatierijke omgeving voor scholen

Om scholen te ondersteunen in hun beleidskracht en zelfevaluerend vermogen, wil de overheid evolueren naar een systeem waarbij de peilingen aan de scholen zelf meer leerkansen bieden. Dat kan bijvoorbeeld door aan alle scholen een informatief verhaal te bieden op basis van de landelijke peilingresultaten. In een dergelijk verhaal wordt het verband geschetst tussen verschillen in leerlingprestaties en leerling-, klas- en schoolkenmerken. Zo kan een peiling scholen een beter inzicht bieden in de samenhang tussen leerlingprestaties en bepaalde schoolkenmerken. Wanneer dat verband op een herkenbare manier geschetst wordt voor gelijkaardige scholen, kunnen scholen die niet deelnamen aan de peiling ook leren uit die verbanden. Zo kunnen alle scholen en de overheid leren uit de peilingresultaten, en kunnen de resultaten een aanzet vormen tot zelfreflectie en bijsturing van het gevoerde beleid. Om dergelijke analyses mogelijk te maken, moeten de onderzoekers naast de toetsen ook bijkomende informatie opvragen bij de leerlingen, hun leerkrachten en de scholen. Bij de peiling natuur in het basisonderwijs van 2005 werd hier al een begin mee gemaakt. Dat wordt bij volgende peilingonderzoeken nog meer uitgewerkt.

Scholen zijn vaak op zoek naar goede instrumenten om na te gaan in welke mate ze in hun opdracht slagen. Ze willen valide en betrouwbare toetsen die op grote schaal genormeerd zijn en waarmee ze zichzelf kunnen positioneren. Het is niet de bedoeling om alle scholen aan een peiling te laten deelnemen. Een steekproef van scholen en leerlingen volstaat. Om tegemoet te komen aan de vraag van scholen naar goede instrumenten, zullen de onderzoekers voortaan zowel een toets voor de peiling ontwerpen als een parallelversie van deze toets. Deze parallelversie meet exact hetzelfde als de landelijke peilingtoets maar bestaat uit andere - gelijkaardige - opgaven. De overheid zal deze paralleltoets telkens ter beschikking stellen van alle scholen nadat de resultaten van de landelijke peiling zijn bekendgemaakt. Elke school kan deze paralleltoetsen vrij gebruiken om na te gaan of ze de betrokken eindtermen of ontwikkelingsdoelen heeft gerealiseerd op schoolniveau. Scholen uit de steekproef en scholen die de paralleltoetsen aanvragen, kunnen zichzelf een spiegel voorhouden op basis van de resultaten op deze wetenschappelijk onderbouwde toetsen. De eerste paralleltoetsen zullen ter beschikking zijn in 2008. Het gaat dan om parallelversies van peilingen die in 2007 worden afgenomen. Voor deze peiling biologie komt er geen parallelversie. De constructie van een parallelversie zat immers niet vervat in de toenmalige onderzoeksopdracht en de daaraan verbonden onderzoeksopzet.

## 2. De peiling biologie van 1 juni 2006

Bij de peiling biologie van 1 juni 2006 werden zeven schriftelijke toetsen en enkele praktische proeven afgenomen. In totaal nam een representatieve steekproef van ruim 4700 leerlingen uit 124 secundaire scholen deel. Elke leerling nam deel aan vier schriftelijke toetsen. Ongeveer één op de vijf leerlingen legde ook praktische proeven af. Daarnaast vulden alle leerlingen, hun ouders en biologieleerkrachten een vragenlijst in.

### Welke toetsen, proeven en vragenlijsten werden voorgelegd?

In voorafgaand wetenschappelijk onderzoek werd een peilinginstrument ontwikkeld voor de eindtermen biologie. Binnen dit project werd een onderscheid gemaakt tussen eindtermen die schriftelijk te toetsen zijn en eindtermen die beter via een praktische opdracht met concreet materiaal worden bevraagd.

11

#### De schriftelijke toetsen

Op grond van een inhoudsanalyse van de eindtermen werden in totaal zeven toetsen ontworpen (zie Tabel 1). Deze toetsen handelen over drie grote categorieën van eindtermen: de basis van het leven, het menselijk lichaam en de natuur rondom ons.

De eindtermen over de *basis van het leven* werden gepeild via één toets.

- Deze toets peilde naar de kenmerken van een levend wezen en de verschillende organisatieniveaus binnen een levend wezen (cel, weefsel, orgaan, stelsel, organisme). Verder ging deze toets na of de leerlingen de belangrijkste delen van een cel kunnen herkennen en benoemen.

Er waren drie toetsen over het menselijk lichaam:

- De toets over *bouw en werking* handelde over het belang van de stofwisseling, over de bouw en werking van de verschillende stelsels van het menselijk lichaam en over de werking van het bewegingsapparaat.
- De toets *voortplanting en seksualiteit* omvatte de eindtermen over de voortplanting bij de mens, inclusief manieren om de voortplanting te regelen en seksueel overdraagbare aandoeningen te voorkomen. Ook de lichamelijke en sociaal-emotionele veranderingen in de puberteit kwamen hier aan bod.
- De toets *gezondheidszorg* peilde naar inzicht in de relatie tussen voeding en gezondheid, naar inzicht in het effect van houdingen en bewegingen op het geraamte en het spierstelsel, en naar inzicht in preventieve maatregelen om de belangrijkste risico's voor ademhalings- en bloedvatenstelsel te vermijden.

Tabel 1. Overzicht van de drie inhoudscategorieën en zeven toetsen met telkens een eindterm als voorbeeld.

Inhoudscategorie	Toets	Eindterm
Basis van het leven	Basis van het leven	Leerlingen kunnen de kenmerken van een levend wezen verduidelijken.
Menselijk lichaam	Bouw en werking	De leerlingen kunnen de bouw en de werking van het spijsverteringsstelsel, het ademhalingsstelsel, het bloed, de bloedsomloop en het uitscheidingsstelsel bij de mens toelichten en hun onderlinge samenhang bespreken.
	Voortplanting en seksualiteit	De leerlingen kunnen manieren aangeven om de voortplanting te regelen en om seksueel overdraagbare aandoeningen te voorkomen.
	Gezondheidszorg	De leerlingen kunnen illustreren op welke wijze ze de belangrijkste risico's en gevaren voor de ademhalingswegen en het bloedvatensstelsel kunnen vermijden.
Natuur rondom ons	Organismen	De leerlingen kunnen duidelijk maken dat groene planten onder invloed van licht en met stoffen uit de bodem en de lucht organische stoffen produceren voor eigen gebruik en daarbij zuurstofgas aanmaken (fotosynthese). [...]
	Ecosystemen	De leerlingen kunnen verduidelijken dat de organismen van een biotoop een levensgemeenschap vormen waarin voedselrelaties voorkomen. Ze kunnen in dit verband de begrippen voedselketen en voedselweb hanteren en kennen het belang van producenten, consumenten en reducenten.
	Milieuzorg	De leerlingen kunnen voorbeelden geven waaruit blijkt dat de mens natuur en milieu beïnvloedt en dat hierdoor het biologisch evenwicht kan gewijzigd worden.

Over de natuur rondom ons waren er drie toetsen:

- De toets *organismen* ging enerzijds na of leerlingen een aantal kenmerkende organismen uit een biotoop kunnen herkennen en determineren en of ze de delen van een zaadplant kunnen benoemen, anderzijds ging deze toets over fotosynthese.
- De toets *ecosystemen* handelde over de onderlinge afhankelijkheid van organismen binnen een voedselweb en over het belang van groene planten voor de zuurstofproductie. Daarnaast ging deze toets in op de wisselwerking tussen levende wezens en de omgeving, en over de aangepastheid van organismen aan hun omgeving.

- In de toets *milieuzorg* dienden de leerlingen aan te geven dat de mens een invloed kan hebben op natuur en milieu en daardoor ook op het biologisch evenwicht.

In de bijlage worden per toets de bijhorende eindtermen opgesomd. Bovendien wordt elke toets met twee voorbeeldopgaven geïllustreerd.

### De praktische proeven

Enkele eindtermen verwijzen naar onderzoeksvaardigheden, namelijk (a) gericht waarnemen in een biotoop en daarbij organismen benoemen met een determineersleutel en (b) eenvoudige microscopische preparaten maken en bij microscopie-oefeningen de relatie leggen tussen de waargenomen afmetingen en de ware grootte. Bij de peiling werden deze eindtermen exemplarisch getoetst via enkele praktische opdrachten (zie Tabel 2). In de helft van de scholen voerden enkele leerlingen microscopieproeven uit in de biologieklas onder leiding van een toetsassistent. In de andere helft van de scholen voerden de leerlingen onder leiding van een boscoördinator waarnemings- en determineeropdrachten uit in een bos. Als illustratie is in bijlage een voorbeeld opgenomen van beide soorten praktische proeven.

13

*Tabel 2. Overzicht van de praktische proeven.*

Type proef	Opdracht
Microscopieproeven	Een preparaat bekijken (hulst) Een preparaat maken (ui) Cellen ordenen volgens grootte
Bosproeven	
• Waarnemen	Overheersende struiken aanduiden Het natuurlijke karakter van een bos bepalen
• Determineren	Een diertje in dood hout Een bloem

### Vragenlijsten

De toetsboekjes van de leerlingen bevatten enkele korte vragen over de leerling zelf, de toetsvragen en een vragenlijst over hun perceptie van de biologielessen.

Alle ouders van de deelnemende leerlingen kregen een vragenlijst van één pagina waarin gevraagd werd naar eventuele (leer)moeilijkheden van hun zoon of dochter en naar de gelijkekansenindicatoren (GOK-indicatoren). Dankzij de goede organisatie in de scholen werd 96 procent van deze oudervragenlijsten ingevuld terugbezorgd aan het onderzoeksteam.

Ten slotte werden ook de leerkrachten biologie bevraagd over zichzelf, hun klaspraktijk en de vakgroepwerking op school. Het onderzoeksteam kreeg 85 procent van de leerkrachtvragenlijsten ingevuld terug.

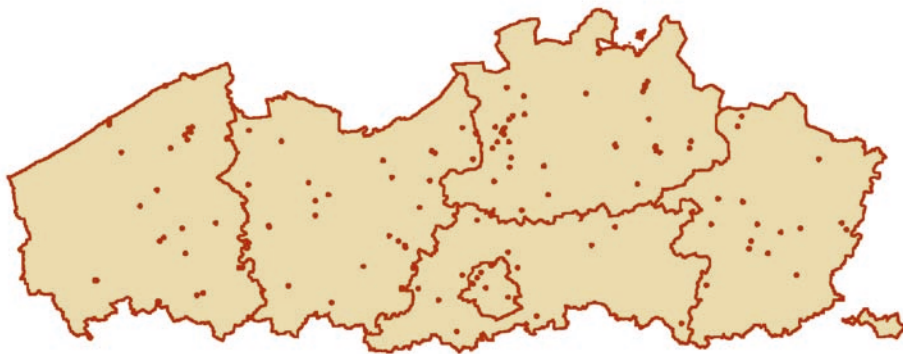
### Welke leerlingen en scholen namen deel?

### Een representatieve steekproef

Voor de samenstelling van een representatieve steekproef van leerlingen uit het tweede leerjaar A van het secundair onderwijs, hielden de onderzoekers rekening met schooltype, onderwijsnet en verstedelijkingsgraad. Bij het onderzoek was 19 procent van alle Vlaamse secundaire scholen met een A-stroom in de eerste graad betrokken. Per school namen alle leerlingen van twee tot vier klassen deel aan het onderzoek. Deze klassen werden op toevallige wijze door het onderzoeksteam aangeduid. Daarbij werd gezorgd voor een representatieve spreiding van de leerlingen in functie van de basisopties. De verdeling van de basisopties binnen de gehele steekproef is vergelijkbaar met de verdeling binnen de totale Vlaamse populatie tweedejaars in de A-stroom van de eerste graad.

### Deelname van de scholen uit de steekproef

Begin maart 2006, kort nadat de Vlaamse minister van Werk, Onderwijs en Vorming het peilingonderzoek aankondigde, ontvingen alle scholen uit de steekproef een brief. Op deze oproep tot deelname reageerde 88 procent van de aangeschreven scholen positief. De meeste scholen die niet toezegden hadden op de dag van afname een facultatieve verlofdag of een buitenschoolse activiteit gepland. In totaal werden vier reservescholen aangeschreven. Enkele scholen hebben na de paasvakantie om organisatorische redenen nog afgemeld. Uiteindelijk werkten 124 secundaire scholen mee aan de peiling. Aan de schriftelijke toetsen namen 268 klassen en 4735 tweedejaars deel. Na het schriftelijke deel voerden 1036 leerlingen ook praktische proeven uit. Figuur 1 geeft een overzicht van de spreiding van de deelnemende scholen.



*Figuur 1 - Overzicht van de deelnemende scholen.*

### Hoe verliep de afname?

De leerkrachten stonden in voor de schriftelijke toetsafname, die maximaal 120 minuten duurde. Ze werden bijgestaan door een externe toetsassistent. Hij coördineerde de toetsafname binnen de school en zag toe op het correcte verloop ervan. Na de schriftelijke toets gingen in de ene helft van de scholen acht leerlingen onder begeleiding van de toetsassistent naar een bos in de omgeving van de school. Daar

stond een boscoördinator in voor de afname van de praktische proeven. In de andere scholen legden acht leerlingen de praktische proeven in het biologielokaal af onder leiding van de toetsassistent. De meeste toetsassistenten zijn deeltijds werkzaam in het onderwijs of hebben een onderwijsloopbaan achter de rug. Ze werden ingeschakeld in een school in de buurt van hun woonplaats. De boscoördinatoren zijn bosgidsen die opgeleid zijn door het Centrum Voor Natuur- en milieueducatie.

Voor de schriftelijke toetsen werden zeven verschillende toetsboekjes samengesteld waarin telkens vier toetsen waren opgenomen. In elke klas werden de zeven verschillende toetsboekjes op basis van toeval aan de leerlingen uitgedeeld. Elke leerling vulde slechts één toetsboekje in.

Ook de leerlingen die de praktische proeven zouden uitvoeren, werden op basis van toeval aangeduid door het onderzoeksteam. Daarbij werd er naar gestreefd om evenveel leerlingen uit elke deelnemende klas op te nemen. De leerlingen die naar het bos gingen, kregen op voorhand een brief om aan hun ouders toestemming te vragen voor de verplaatsing. De meeste leerlingen werden naar een bos gebracht met bussen van het Gemeenschapsonderwijs.

Na de afname van de schriftelijke toetsen en de praktische proeven zorgde de toetsassistent voor de verzending van de toetsboekjes naar het onderzoeksteam. Zij corrigeerden en verwerkten de ingevulde ouder- en leerkrachtvragenlijsten, de schriftelijke toetsboekjes en de observaties van de praktische proeven.

### 3. Beschrijving van de steekproef

In de steekproef spreekt ongeveer 14 procent van de leerlingen van het tweede leerjaar A met zijn moeder een andere taal dan Nederlands. Ongeveer 13 procent van de leerlingen heeft volgens zijn ouders (leer)problemen. Bijna 20 procent van de tweedejaars zit niet op leeftijd.

Gemiddeld heeft een leerkracht biologie 17 jaar onderwijservaring. Meer dan 90 procent van de leerkrachten gebruikt een handboek voor het vak biologie. Volgens de leerlingen heeft 68 procent van de leerkrachten al eens gebruik gemaakt van een computer of van projecties tijdens de biologielessen, en werkt 62 procent van de leerkrachten wel eens met een microscoop. Bijna 80 procent van de leerlingen zegt dat ze zelf tijdens de lessen al eens met een microscoop gewerkt hebben, waarbij 65 procent het beeld zelf mocht scherp stellen en 48 procent zelf een preparaat maakte. Opmerkelijk is dat in enkele klassen noch de leerlingen noch de leerkracht met een microscoop hebben gewerkt. Bijna 80 procent van de leerlingen geeft aan dat ze tijdens de biologieles al eens waarnemingen gedaan hebben in de natuur. Ongeveer 73 procent rapporteert dat ze al eens een plant gedetermineerd hebben aan de hand van een tabel, en 55 procent deed dat met een dier.

De samenstelling van de steekproef van deelnemende scholen is vergelijkbaar met de populatie van Vlaamse scholen met een eerste graad secundair onderwijs.

Op basis van de gegevens uit de vragenlijsten voor leerlingen, leerkrachten en ouders en de administratieve gegevens van de scholen kunnen de leerlingen, de leerkrachten en de scholen in de steekproef op een aantal punten worden beschreven. Hieronder volgt een overzicht.

#### De leerlingen

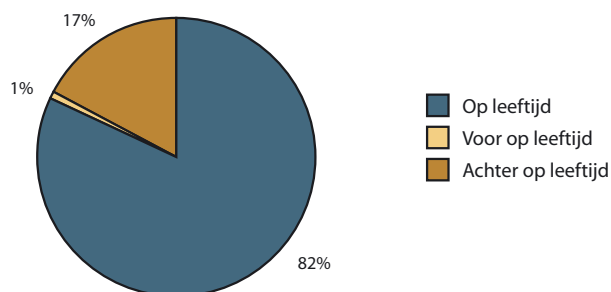
**Geslacht.** Er was een kleine meerderheid meisjes (51 procent) in de steekproef. Er waren wel scholen in de steekproef waaruit enkel jongens of enkel meisjes deelnamen aan de peiling.

**Leeftijd.** Iets meer dan 80 procent van de deelnemende leerlingen zit nog op leeftijd (Figuur 2). Eén procent zit vóór op leeftijd: de meesten onder hen zitten 1 jaar voor, 2 leerlingen 2 jaar en 1 leerling zit 3 jaar voor. Van de leerlingen die achter zitten op leeftijd, is ongeveer 14 procent 1 jaar achter, 2 procent 2 jaar, 0,24 procent (=11 leerlingen) zit 3 jaar achter en bij 1 leerling is dat 4 jaar. Er zijn grote verschillen tussen scholen. In één school zit slechts 11 procent van de deelnemende leerlingen op leeftijd, maar er zijn ook scholen waar alle leerlingen nog op leeftijd zitten.

Een kleine 10 procent van de leerlingen geeft aan dat ze in het lager onderwijs minstens één jaar hebben overgedaan. Zeven procent van de leerlingen heeft reeds een jaar gedubbeld in het eerste of tweede jaar van de eerste graad secundair onderwijs. In

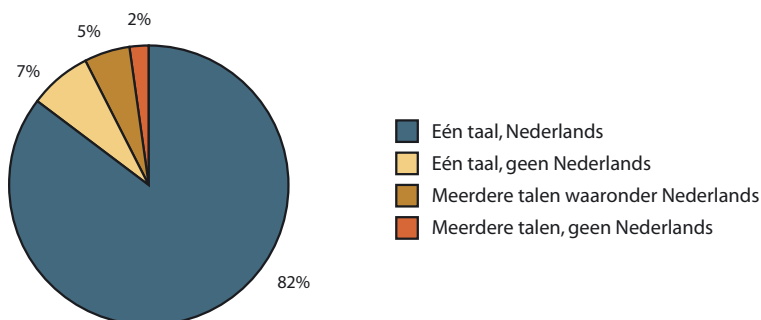


bepaalde scholen zijn er systematisch meer of minder leerlingen die een jaar hebben overgedaan in het lager onderwijs of in de eerste graad. Er is een school waar 75 procent van de deelnemende leerlingen in het lager onderwijs minstens 1 jaar heeft gedubbeld. En er is een school waar 83 procent van de deelnemende leerlingen in de eerste graad al een jaar is blijven zitten.



*Figuur 2 – Verdeling van de leerlingen volgens leeftijd.*

**Moedertaal.** Ongeveer 86 procent van de leerlingen uit de steekproef zegt dat ze enkel Nederlands spreken met hun moeder (Figuur 3). Zeven procent spreekt uitsluitend één vreemde taal met zijn moeder en 5 procent communiceert in meerdere talen waaronder ook het Nederlands. Bijna 2 procent spreekt geen Nederlands maar wel meerdere andere talen met de moeder. Er zijn grote verschillen tussen scholen op dit vlak. Zo is er enerzijds een school waar 52 procent van de deelnemende leerlingen geen Nederlands maar wel meerdere andere talen met de moeder spreekt. Dit is een school waarbij drie vierde van de leerlingen ouders heeft die beiden in het buitenland geboren zijn. Anderzijds zijn er scholen waar alle deelnemende leerlingen uitsluitend Nederlands spreken met hun moeder.



*Figuur 3 – Verdeling van de leerlingen volgens de taal die ze met hun moeder spreken.*

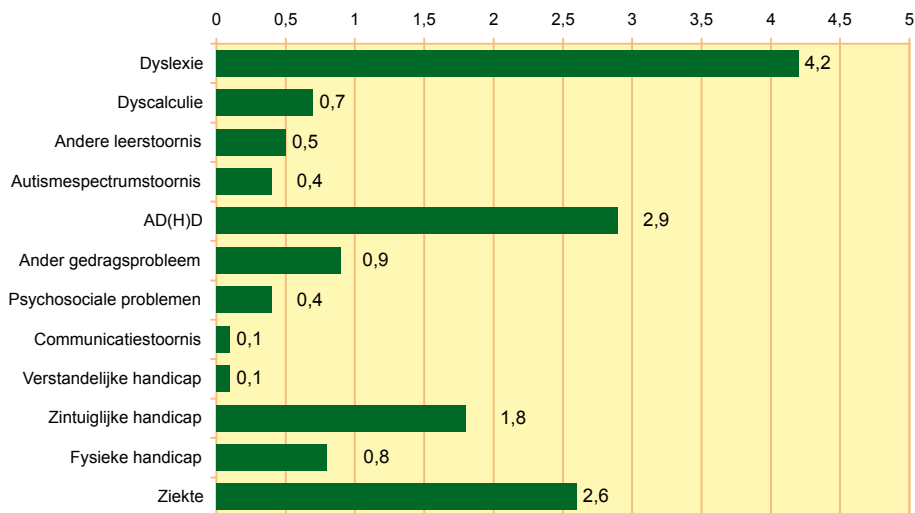
**Land van herkomst.** Vier procent van de leerlingen zegt dat ze niet in België geboren zijn. Deze leerlingen waren gemiddeld 6 jaar oud toen ze naar ons land kwamen. Gemiddeld heeft een school 4 procent leerlingen die in het buitenland geboren zijn. Er zijn wel scholen in de steekproef waarbij ongeveer een derde van de deelnemende tweedejaars niet in België geboren is. Bij 12 procent van de leerlingen is de vader in

het buitenland geboren, bij 11 procent is de moeder niet in België geboren. In sommige scholen zijn beide ouders van alle deelnemende leerlingen in België geboren, terwijl er een school is waar 81 procent van de ouders aangeeft dat de moeder en/of de vader in het buitenland geboren is.

**Studietoelage.** Vijftien procent van de leerlingen geniet volgens hun ouders van een studietoelage voor het schooljaar 2005-2006. Dit percentage benadert de 16 procent leerlingen uit het voltijds secundair onderwijs die een studietoelage ontvangt. Zoals bij de meeste kenmerken variëren ook hier de schoolpercentages sterk: in bepaalde scholen krijgt 68 procent van de deelnemende leerlingen een studietoelage, in andere scholen heeft geen enkele leerling een studietoelage.

**GOK-indicatoren.** Bij bijna 10 procent van de leerlingen in de steekproef is volgens de ouders de thuistaal niet het Nederlands, bijna 4 procent leeft met zijn gezin van een vervangingsinkomen en 13 procent heeft een moeder zonder diploma secundair onderwijs. Slechts 6 leerlingen behoren tot de trekkende bevolking en 0,74 procent (= 33 leerlingen) is thuisloos. Er zijn enerzijds scholen waar geen enkele deelnemende leerling beantwoordt aan één of meer gelijkemerkensindicatoren (GOK-indicatoren) en anderzijds scholen met relatief veel leerlingen die voldoen aan deze indicatoren.

**(Leer)moeilijkheden.** In de totale steekproef kampt 13 procent van de leerlingen volgens hun ouders met (leer)moeilijkheden, handicaps of ziekten. Zoals uit Figuur 4 blijkt is dyslexie met 4 procent het probleem dat ouders het meest aangeven, gevolgd door Attention Deficit (Hyperactivity) Disorder (AD(H)D) met 3 procent. Deze percentages komen overeen met wat in wetenschappelijke literatuur bekend is over de mate waarin deze problemen voorkomen bij de bevolking. Opvallend is wel het redelijk hoge percentage leerlingen met een zintuiglijke handicap. Vermoedelijk hebben sommige ouders dit item aangeduid wanneer hun kind een bril draagt (wat niet meteen betekent dat deze leerling na correctie nog slechtziend is). Bijna 3 procent van de ouders geeft aan dat hun kind aan een ziekte lijdt. Wellicht hebben een aantal ouders niet alleen de echt langdurige ziekten aangeduid (wat de oorspronkelijke bedoeling was), maar ook de acute verkoudheden en infecties. Bijna 1 procent van de deelnemende tweedeaars (40 leerlingen) kreeg volgens zijn ouders GON-begeleiding. In sommige scholen heeft geen enkele deelnemende leerling te kampen met een bepaalde (leer)moeilijkheid, handicap of ziekte. Voor andere scholen loopt het percentage leerlingen met een diagnose voor een bepaald probleem op tot een vierde van de deelnemende leerlingen.

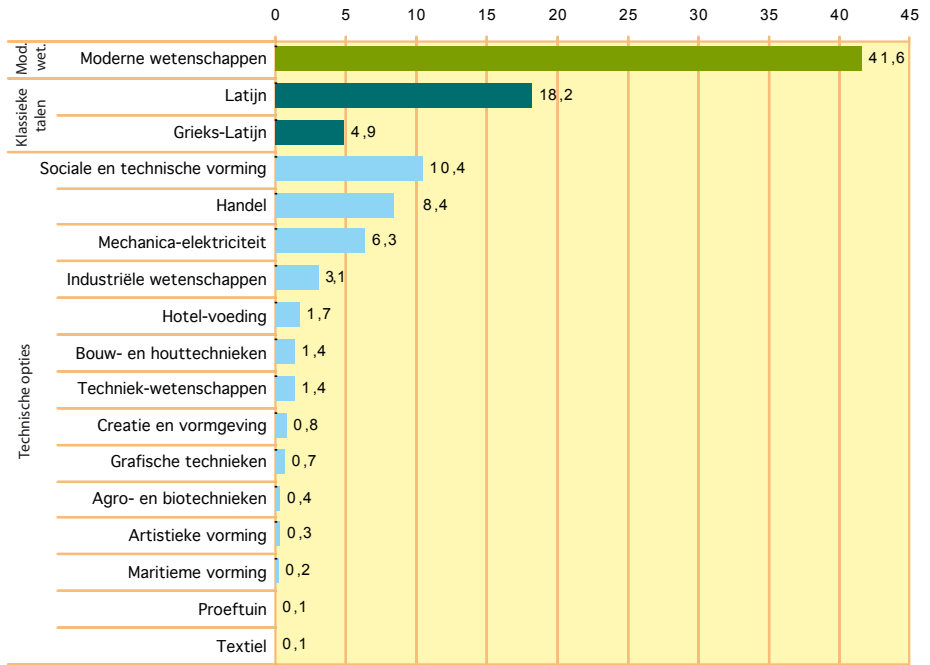


*Figuur 4 – Percentage leerlingen dat volgens hun ouders een diagnose heeft gekregen voor bepaalde (leer)moeilijkheden, handicaps of ziekten.*

**Optiegroepen en basisopties.** Aan de hand van de basisopties konden de leerlingen uit de steekproef ingedeeld worden in 3 optiegroepen, nl. bijna 42 procent behoort tot de optiegroep moderne wetenschappen, 23 procent maakt deel uit van de optiegroep klassieke talen (basisopties Latijn en Grieks-Latijn) en 35 procent volgt een technische optie (dat zijn alle andere basisopties). Bij deze laatste optiegroep is de richting sociale en technische vorming het meest vertegenwoordigd (Figuur 5). De basisopties agro- en biotechnieken, artistieke vorming, maritieme vorming, proeftuin en textiel bevatten samen 1 procent van de leerlingen. In de basisopties proeftuin en textiel zitten telkens slechts 5 leerlingen. Deze percentages benaderen de percentages die gelden in de totale populatie van leerlingen uit het tweede leerjaar A.

### Verband tussen leerlingkenmerken

De verschillende leerlingkenmerken kunnen niet altijd los van mekaar gezien worden. Zo komen leermoeilijkheden in de steekproef meer voor bij jongens (16 procent) dan bij meisjes (10 procent). In Tabel 3 wordt van een aantal leerlingkenmerken aangegeven hoe ze samenhangen met het achter zitten op leeftijd. Daaruit blijkt dat anderstalige leerlingen relatief meer vertraging opliepen dan Nederlandstalige leerlingen. Zittenblijven komt ook meer voor bij de technische basisopties, waar bijna 30 procent van de leerlingen achter zit op leeftijd. In de klassieke talen is dit slechts drie procent. Er zijn iets meer jongens met schoolse vertraging dan meisjes. Eén op vier leerlingen die volgens hun ouders (leer)moeilijkheden hebben, zit achter op leeftijd. Bij de overige leerlingen is dat 15 procent.



Figuur 5 - Percentage leerlingen volgens optiegroep en basisoptie.

Tabel 3. Percentage leerlingen dat achter zit op leeftijd in functie van andere achtergrondkenmerken.

Percentage achter op leeftijd	
Nederlandstalig	13
Anderstalig	41
Klassieke talen	3
Moderne wetenschappen	14
Technische basisopties	29
Jongen	17
Meisje	16
Met (leer)moeilijkheden	26
Geen (leer)moeilijkheden	15

## De lessen biologie

Tabel 4 beschrijft hoe de leerlingen de biologielessen ervaren. Deze tabel geeft dus weer wat er volgens de leerlingen tijdens deze lessen gebeurt. Dat is niet noodzakelijk hetzelfde als wat er feitelijk plaatsvindt. Een belangrijk onderscheid dus. Zo komen ook de antwoorden van de leerlingen binnen een klas niet steeds overeen.

Volgens de leerlingen heeft 68 procent van de biologieleerkrachten tijdens de lessen al met de computer gewerkt of beeldmateriaal op een scherm geprojecteerd; 26 procent van de leerkrachten maakte gebruik van het internet. Leerlingen hebben zelf ook al met een computer gewerkt voor biologie of wat opgezocht via internet, dat zegt respectievelijk 21 en 15 procent van hen.

Tabel 4. Beschrijving van de lessen biologie volgens de leerlingen.

	Percentage leerlingen <sup>a</sup>
<i>Leerkracht tijdens biologieles</i>	
Werkt met computer en projecteert	68
Maakt gebruik van het internet	26
Dissecteert	79
Voert experimenten uit	93
Werkt met een microscoop	62
<i>Zelf tijdens biologieles</i>	
Aan computer gewerkt	21
Zaken opgezocht op het internet	15
Kenmerken van een plant beschreven	91
Kenmerken van een blad beschreven	92
Naam van een plant bepaald met een tabel	73
Kenmerken van een dier beschreven	88
Naam van een dier bepaald met een tabel	55
Waarnemingen gedaan in de natuur	79
Een experiment uitgevoerd	81
<i>Uitstappen</i>	
Op uitstap geweest voor biologie	82
Ter plekke proeven uitgevoerd	64
<i>Microscopie tijdens biologieles</i>	
Al met een microscoop gewerkt	79
Individueel met een microscoop gewerkt	12
Zelf de microscoop scherp gesteld	65
Zelf een preparaat gemaakt	48
<i>Lessen biologie</i>	
Meer dan 1 lesuur biologie per week	21

<sup>a</sup> percentage leerlingen in de steekproef die hierop bevestigend geantwoord hebben

Wat dissecties en experimenten in de klas betreft, deed volgens de leerlingen respectievelijk 79 en 93 procent van de leerkrachten dit al een keer voor. Ruim 80 procent van de leerlingen zegt zelf al eens een experiment te hebben uitgevoerd. Ongeveer 90 procent van de leerlingen beweert zelf al eens een blad, een plant of een dier te hebben beschreven. Van de deelnemende leerlingen zegt 73 procent dat ze met een determinietabel voor planten hebben gewerkt en 55 procent werkte met een tabel voor dieren.

Volgens de leerlingen werkte 62 procent van de biologieleerkrachten met een microscoop tijdens de lessen. Bijna 80 procent van de leerlingen zegt tijdens de

biologielessen zelf al eens met een microscoop gewerkt te hebben, waarbij 65 procent van de leerlingen het beeld zelf scherp stelde en 48 procent zelf een preparaat maakte. In slechts 12 procent van de gevallen gaven de leerlingen aan dat ze in de lessen individueel met een microscoop gewerkt hebben. Opmerkelijk hierbij is dat in enkele klassen volgens de leerlingen noch zichzelf noch hun leerkracht ooit met een microscoop hebben gewerkt.

Bijna 80 procent van de leerlingen zegt al eens waarnemingen gedaan te hebben in de natuur. De meeste leerlingen zeggen dat ze in het middelbaar onderwijs al op uitstap geweest zijn voor de lessen biologie. Volgens bijna 65 procent van hen hebben ze ter plekke ook praktische proeven uitgevoerd.

## De leerkrachten en de klas



Tabel 5 geeft een samenvattende beschrijving van de leerkracht- of klaskenmerken. Deze informatie werd verzameld via de leerkrachtvragenlijst.

### Opleiding

De meeste leerkrachten (97 procent) zijn leraar secundair onderwijs groep 1 (regent), bij sommigen in combinatie met een diploma onderwijzer, graduaat kinesitherapie of technisch farmaceutisch assistent. Slechts 1 leerkracht is leraar secundair onderwijs groep 2 (licentiaat met aggregatie). Twee leerkrachten hebben een graduaat kinesitherapie met een getuigschrift pedagogische bekwaamheid en 1 leerkracht heeft een graduaat textiel met een getuigschrift pedagogische bekwaamheid.

Negentig procent van de leerkrachten had biologie als onderwijsvak tijdens de opleiding. Verder waren vooral fysica, chemie of wiskunde (73 procent) en lichamelijke opvoeding (27 procent) belangrijke vakken. Over het algemeen hadden de leerkrachten 3 onderwijsvakken in hun opleiding.

### Lesopdracht

De leerkrachten hebben gemiddeld 17 jaar leservaring waarvan 14,5 jaar in het vak biologie en/of natuurwetenschappen in de eerste graad van het secundair onderwijs. Bijna 80 procent van de leerkrachten heeft een volledig uurrooster. Wie niet voltijds werkt, geeft gemiddeld 14 uur per week les. Gemiddeld geven leerkrachten 11 uur biologie of natuurwetenschappen per week.

Vijfentachtig procent van de leerkrachten geeft naast biologie of natuurwetenschappen nog andere vakken. De vakken die ze naast biologie het meest geven zijn aardrijkskunde (40 procent), wiskunde (20 procent), lichamelijke opvoeding (19 procent), fysica (14 procent), wetenschappelijk werk (12 procent) en chemie (7 procent).

Ruim 70 procent van de leerkrachten geeft enkel in de eerste graad les. Geen enkele leerkracht geeft les aan 5 aso of 6 aso. Gemiddeld genomen geeft men aan 2,5 verschillende basisopties les.

Tabel 5. Samenvattende resultaten van de vragenlijst ingevuld door de biologieleerkrachten (N= 149).

Kenmerken	Aantal
<i>Geslacht</i>	
Mannelijke leerkracht	30 %
<i>Opleiding</i>	
Diploma regent	97 %
Biologie als hoofdvak tijdens opleiding	90 %
Voorgaande twee schooljaren nascholing gevolgd	70 %
<i>Lesopdracht</i>	
Aantal jaren les	17 jaar
Aantal jaren biologie of natuurwetenschappen	15 jaar
Voltijdse opdracht	79 %
Ook andere vakken naast biologie	85 %
Lesopdracht uitsluitend in de eerste graad	72 %
Aantal uren biologie of natuurwetenschappen per week	11 uren
Aantal basisopties waarin men les geeft	2,5
<i>Vakgroepwerking</i>	
Horizontale vakgroep biologie op school	72 %
Maakt deel uit van horizontale vakgroep biologie	69 %
Verticale vakgroep biologie op school	64 %
Maakt deel uit van verticale vakgroep biologie	58 %
Horizontale vakgroep wetenschappen op school	58 %
Maakt deel uit van horizontale vakgroep wetenschappen	49 %
Verticale vakgroep wetenschappen op school	69 %
Maakt deel uit van verticale vakgroep wetenschappen	61 %
<i>Hulpbronnen</i>	
Apart biologielokaal beschikbaar	84 %
Hulp ICT beschikbaar	91 %
Handboek in lessen biologie	92 %
Indien handboek, dan als leidraad	35 %
Werkbladen in lessen biologie	94 %

Vakgroepwerking

In het merendeel van de scholen bestaat er een horizontale en verticale vakgroepwerking.

Hulpbronnen

Vaak hebben leerkrachten geen zicht op de beschikbaarheid van computers (al dan niet aangesloten op het internet), microscopen en preparatiemateriaal. Bijna 9 procent van de leerkrachten biologie geeft aan dat er op school niemand beschikbaar is om hen te helpen met het gebruik van ICT.

Bijna 90 procent van de leerkrachten gebruikt zowel een handboek als werkbladen in de lessen biologie. Slechts twee leerkrachten gebruiken geen handboek of werkbladen. Vijf procent van de leerkrachten gebruikt wel een handboek, maar geen werkbladen

en voor 7 procent geldt het omgekeerde. Van de leerkrachten die met een handboek werken, gebruikt 35 procent dit als leidraad in hun lessen. Ongeveer één derde van de leerkrachten die werkbladen gebruiken, stellen die zelf samen. Eén derde van de leerkrachten biologie die met een handboek werken, gebruikt het handboek “Bio Natuurlijk”. Achtien procent van de leerkrachten gebruikt “Macro Micro”. “Biologie I” en “Biologie II”, “Bioskoop” en “Bio Voor Jou” wordt door respectievelijk 13, 12 en 10 procent van de leerkrachten als handboek gebruikt. Andere handboeken die minder dan 5 procent halen, zijn o.a. “Symbiose”, “Kijk Het Leeft”, “Biologisch”, “Ontdek Leven” en “Van Nature Uit”.

## De scholen

Tabel 6 biedt een samenvattende beschrijving van de scholen in de steekproef. Bijna drie kwart van de scholen komt uit het vrij onderwijs. Bijna 40 procent van de scholen zijn administratief autonome middenschoolen. Bij 12 procent van de deelnemende scholen is de eerste graad verbonden aan een multilaterale bovenbouw (met aso- én bso/kso/tso-studierichtingen). Bij 25 procent van de scholen bestaat de bovenbouw hoofdzakelijk uit aso-studierichtingen, terwijl bij 24 procent de bovenbouw vooral gericht is op bso/kso/tso-studierichtingen. Iets minder dan de helft van de deelnemende scholen ligt in een stad. In de steekproef van scholen is de provincie Antwerpen het sterkst vertegenwoordigd en de provincie Limburg het minst. Voor deze kenmerken weerspiegelen de verschillen tussen de scholen in de steekproef de verschillen in de totale populatie van Vlaamse secundaire scholen met een eerste graad.

Van 87 van de 124 scholen uit de steekproef is informatie bekend over de GOK-indicatoren. Deze scholen hadden op het Departement Onderwijs en Vorming een GOK-aanvraag ingediend. Vooral scholen met een aso-bovenbouw deden geen aanvraag (42 procent). Van de scholen met een bso/kso/tso-gerichte bovenbouw deed slechts 10 procent het niet. Officiële scholen doen vaker dan vrije scholen een aanvraag. Limburgse scholen kennen het hoogste percentage GOK-aanvragen, in West-Vlaanderen en Vlaams-Brabant werden relatief het minst aanvragen ingediend.

In de deelsteekproef van scholen die een GOK-aanvraag deden, is gemiddeld 28 procent van de leerlingen in de A-stroom van de eerste graad een GOK-leerling. Dat is een leerling wiens sociaal-economische thuissituatie minder gunstig is, omdat het gezin leeft van een vervangingsinkomen, behoort tot de trekkende bevolking, de moeder laaggeschoold is, en/of omdat de leerling buiten het eigen gezin werd geplaatst. De concentratiegraad van een school is gelijk aan het percentage GOK-leerlingen in een school. In de steekproef zijn er scholen zonder GOK-leerlingen en er is een school waarbij 82 procent van de leerlingen aan één of meer GOK-indicatoren voldoet. Uit Tabel 6 blijkt dat de gemiddelde concentratiegraad in scholen uit het officieel onderwijs groter is dan in scholen van het vrije net. Stadsscholen hebben een hogere concentratiegraad dan plattelandsscholen. Scholen met een bso/kso/tso-bovenbouw hebben samen met scholen met een multilaterale bovenbouw de hoogste concentratiegraad, scholen met een aso-bovenbouw de laagste.



Gemiddeld werden 13 GOK-lestijden per school toegekend. Het maximaal toegekende aantal GOK-lestijden is 100. Omdat het aantal GOK-lestijden ook afhankelijk is van het aantal leerlingen in de eerste graad werd het aantal GOK-lestijden per leerling berekend. Gemiddeld bedroeg dat in de deelsteekproef van de 87 scholen 0,06 lestijden per leerling.

Tabel 6. Beschrijving van de scholen in de steekproef.

Schoolkenmerken	% scholen in de steekproef	% scholen zonder GOK-aanvraag	Gemiddelde concentratiegraad*
<i>Onderwijsnet</i>			
Vrij onderwijs	74	34	22
Officieel onderwijs	26	19	41
<i>Schooltype</i>			
Autonome middenschool	39	35	24
School met aso-bovenbouw	25	42	19
School met multilaterale bovenbouw	12	27	32
School met bso/kso/tso-bovenbouw	24	10	36
<i>Verstedelijkingsgraad</i>			
Platteland	56	28	24
Stad	44	33	32
<i>Provincie</i>			
Antwerpen	30	24	28
Limburg	11	7	29
Oost-Vlaanderen	23	32	26
Vlaams-Brabant	15	39	28
West-Vlaanderen	22	41	27

\* gemiddelde concentratiegraad bij de steekproefscholen die wel een GOK-aanvraag deden

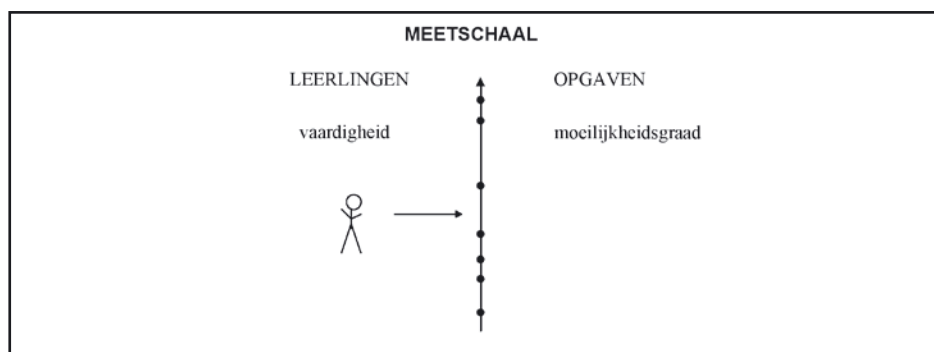
## 4. Van toetsresultaat tot een uitspraak over de eindtermen

Het ligt niet voor de hand om op basis van de resultaten op de peilingtoetsen een uitspraak te doen over het behalen van de eindtermen. Het bedoelde minimum-niveau van de eindtermen moet immers eerst worden vertaald naar de concrete toetsopgaven. Bij de peiling bepaalden onderwijsdeskundigen het vereiste minimumniveau per schriftelijke toets. Zij maakten daarbij gebruik van de meetschaal van elke toets. Omdat er voor de praktische proeven geen meetschaal was, werden de resultaten daarvan louter beschrijvend weergegeven.

### Eerste stap: van toetsresultaten naar een meetschaal

26

Voor elke schriftelijke toets werd in voorafgaand onderzoek een meetschaal opgesteld. Op deze meetschaal worden zowel de toetsopgaven als de leerlingen weergegeven (Figuur 6).



*Figuur 6 - Het principe van een meetschaal. De bolletjes op de lijn zijn de opgaven. Het pijltje geeft de plaats van een leerling weer ten opzichte van de opgaven.*

Een meetschaal kan je vergelijken met een ladder. De sporten van de ladder verwijzen naar de toetsopgaven. Hoe hoger de opgaven op de ladder staan, hoe moeilijker ze zijn. Maar de sporten van de toetsladder staan niet altijd op dezelfde afstand. Sommige opgaven liggen qua moeilijkheidsgraad bijvoorbeeld erg dicht bij elkaar. Op de meetschaal staan ook de leerlingen in toenemende mate van vaardigheid. Ze staan op die sport van de toetsladder die het best hun vaardigheid in het domein weerspiegelt. Opgaven die op de meetschaal onder de leerling staan, heeft de leerling onder de knie. Opgaven die op de meetschaal boven de leerling staan, gaan op dat moment zijn petje te boven. Hoe goed een leerling in dit model een opgave beheerst, wordt uitgedrukt in kansen. Zo houdt het model rekening met de mogelijkheid dat een vaardige leerling ook wel eens een makkelijke opgave foutief oplost.

## Tweede stap: het minimumniveau aanduiden op de meetschaal

### Toelichting

De eindtermen bepalen voor een vakgebied of vakoverschrijdend thema wat leerlingen minstens moeten beheersen op het einde van het tweede jaar secundair onderwijs (A-stroom). Ze beschrijven dit minimumdoel in algemene bewoordingen. Daarbij is niet meteen duidelijk hoe dit minimumdoel zich vertaalt in concrete toetsopgaven. Voor elk vakgebied, vakoverschrijdend thema en elke eindterm kan men immers heel gemakkelijke opgaven formuleren, maar ook heel moeilijke. De eindtermen zelf geven niet aan tot welke moeilijkheidsgraad leerlingen de opgaven uit het vakgebied of vakoverschrijdend thema moeten beheersen.

### Opdeling van de toetsopgaven

Aan een groep deskundigen (leerkrachten, directeurs, pedagogisch begeleiders, inspecteurs en lerarenopleiders) werd gevraagd om de meetschalen te bestuderen. Op basis van een inhoudelijke analyse van de opgaven moesten zij op de meetschaal een toetsnorm aanduiden. Een toetsnorm bepaalt hoe hoog leerlingen ten minste moeten scoren, welke opgaven ze ten minste goed moeten beheersen om de eindtermen te bereiken. De toetsnorm verdeelt de meetschaal in twee groepen van opgaven: basisopgaven en bijkomende opgaven (Tabel 7).

27

*Tabel 7. Kenmerken van basisopgaven en bijkomende opgaven op de meetschaal.*

Basisopgaven	<ul style="list-style-type: none"><li>- Deze opgaven geven het minimumniveau van de eindtermen weer.</li><li>- De leerlingen moeten deze opgaven beheersen om de eindtermen te behalen.</li></ul>
Bijkomende opgaven	<ul style="list-style-type: none"><li>- Deze opgaven zijn moeilijker dan het vereiste minimumniveau. Ze gaan dus verder dan wat de eindtermen beogen.</li><li>- De leerlingen hoeven deze opgaven niet te beheersen om de eindtermen te halen.</li></ul>

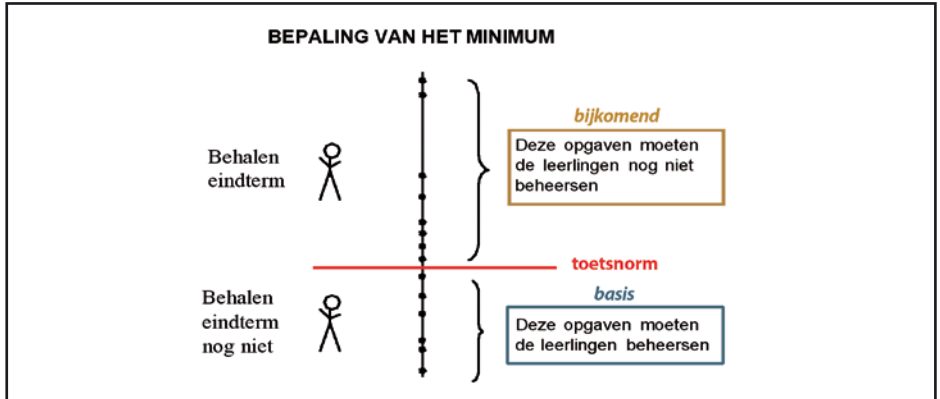
De bijkomende opgaven op een meetschaal zijn relevant voor de lespraktijk. Sommige leerlingen kunnen immers meer aan dan het basisniveau van de eindtermen. Bovendien gaan leerplannen en handboeken vaak verder dan het basisniveau.

In bijlage vindt u voor elk van de zeven meetschalen de getoetste eindtermen en enkele voorbeeldopgaven. Daarbij wordt telkens aangegeven of het over een basisopgave of een bijkomende opgave gaat.

### Opdeling van de leerlingen

De toetsnorm werd bepaald aan de hand van de opgaven op de meetschaal. Omdat ook de leerlingen op die meetschaal worden weergegeven, verdeelt de toetsnorm hen in twee groepen. Leerlingen die boven de toetsnorm zitten, halen de eindtermen. De andere leerlingen halen de eindtermen nog niet.

Figuur 7 geeft de logica van de toetsnorm, met een opdeling van opgaven en leerlingen, schematisch weer.



Figuur 7 - De toetsnorm met een opdeling van toetsopgaven en leerlingen.

## De praktische proeven

Voor de praktische proeven was de bovenstaande werkwijze niet mogelijk. Door de aard van de opdrachten kon voor deze proeven geen minimumnorm worden vastgelegd; daarom worden de resultaten ervan enkel beschrijvend weergegeven.

## 5. De resultaten op de schriftelijke toetsen

De overgrote meerderheid (80 procent) van de leerlingen beheerst de eindtermen over gezondheidszorg. Twee op de drie leerlingen halen de eindtermen over milieuzorg en ecosystemen. De leerlingen presteren minder goed voor de eindtermen over seksualiteit en voortplanting (58 procent). Minder dan de helft van de leerlingen (43 procent) slaagt op de toets over de bouw en werking van het menselijk lichaam. Voor de eindtermen over de basis van het leven is dat slechts één op de drie leerlingen. Tot slot haalt slechts een kwart van de leerlingen de eindtermen over organismen.

Leerlingen die thuis een andere taal spreken met hun moeder, leerlingen uit sommige technische basisopties, leerlingen die GON-begeleiding krijgen en meisjes scoren gemiddeld lager op de schriftelijke toetsen. Leerlingen die volgens hun ouders kampen met een autismespectrumstoornis, een psychosociaal probleem of een zintuiglijke handicap presteren doorgaans iets beter op de biologietoetsen dan leerlingen zonder problemen.

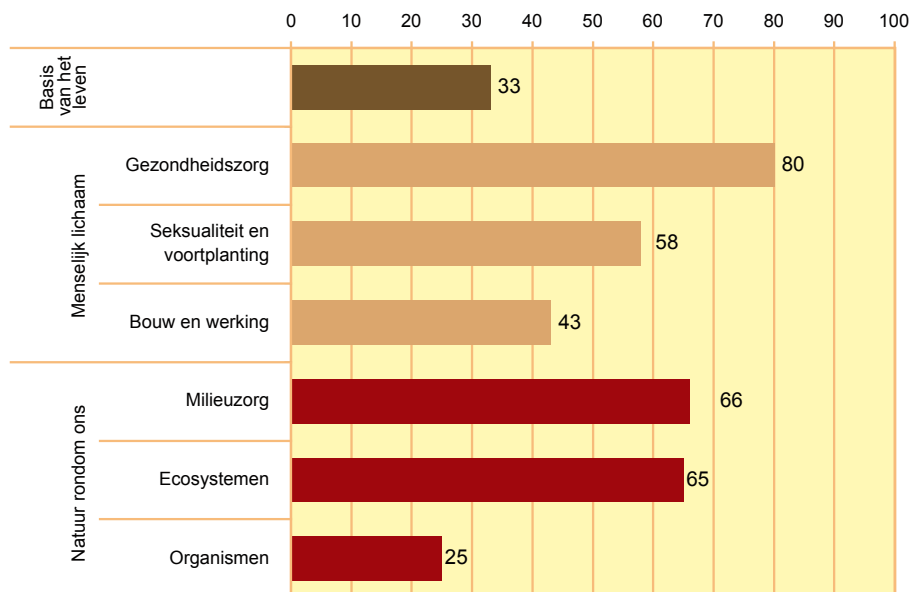
Leerlingen die zeggen dat hun biologieleerkracht tijdens de les met de computer werkt of beeldmateriaal projecteert, scoren gemiddeld iets hoger. Leerlingen die aangeven dat ze zelf tijdens de les al eens een plant hebben gedetermineerd of waarnemingen hebben gedaan in de natuur, doen het gemiddeld beter dan leerlingen die dat nooit gedaan hebben.

Scholen verschillen onderling in de gemiddelde prestaties van hun leerlingen voor de eindtermen biologie. Die schoolverschillen hangen voor een groot deel samen met de verschillen in leerlingenpubliek. Scholen met een hoog percentage GOK-leerlingen scoren bijvoorbeeld gemiddeld lager. West-Vlaamse scholen en scholen uit meer landelijke gebieden scoren gemiddeld wat hoger. Er zijn enkele scholen in de steekproef die in positieve of negatieve zin het verschil maken.

### Analyses per toets

#### Hoeveel leerlingen halen de eindtermen?

Figuur 8 geeft het percentage leerlingen weer dat de eindtermen haalt voor elk van de zeven toetsen. Deze resultaten geven het globale niveau van het Vlaamse onderwijs weer: ze geven een beeld van de prestatie van alle leerlingen op het einde van het tweede leerjaar A van het secundair onderwijs. Leerlingen beheersen enkel de eindtermen over gezondheidszorg goed. De eindtermen over milieuzorg en ecosystemen liggen iets moeilijker. Met de eindtermen over seksualiteit en voortplanting hebben al heel wat leerlingen moeilijkheden. Minder dan de helft van de leerlingen beheerst de eindtermen over de bouw en werking van het menselijk lichaam. Slechts een derde van de leerlingen bereikt de eindtermen over de basis van het leven. Voor organismen is dat amper 25 procent.

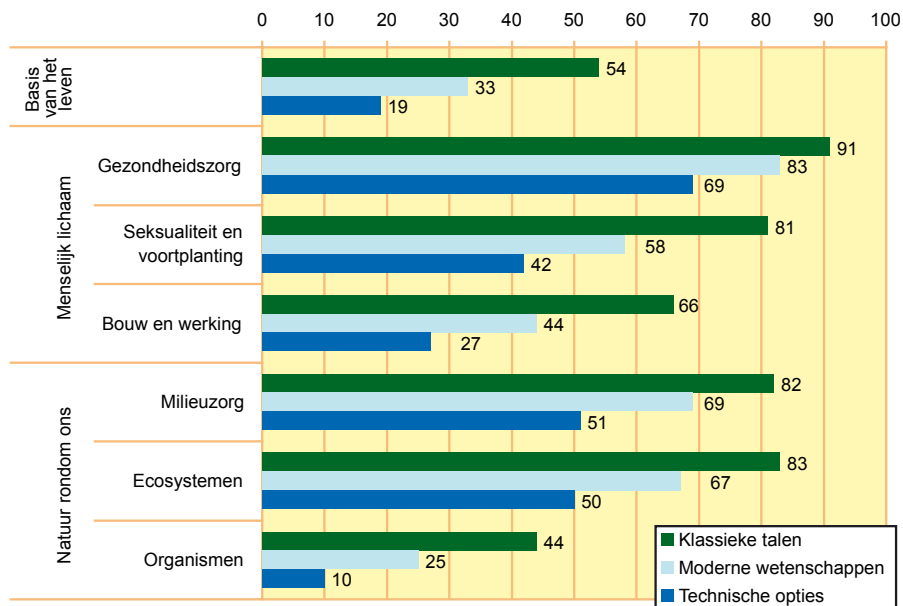


*Figuur 8 – Percentage leerlingen dat de eindtermen haalt per toets.*

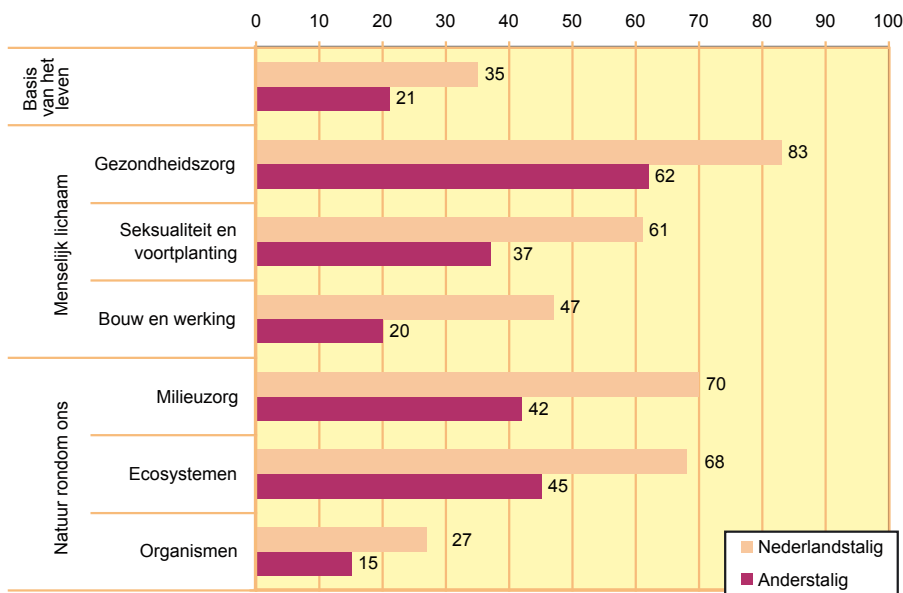
### Zijn er verschillen tussen leerlingengroepen?

In de Figuren 9 tot en met 12 wordt het percentage leerlingen dat de eindtermen beheerst, uitgesplitst volgens een aantal leerlingkenmerken. Leerlingen uit de technische optiegroep scoren gemiddeld lager dan de leerlingen die de basisoptie moderne wetenschappen volgen. De leerlingen uit deze laatste optiegroep scoren dan weer lager dan de leerlingen uit de optiegroep klassieke talen. De 14 procent leerlingen die met hun moeder een andere taal dan Nederlands spreken, scoren beduidend lager op de toetsen, net zoals de 17 procent leerlingen die achter zitten op leeftijd. De 13 procent leerlingen die volgens hun ouders (leer)moeilijkheden hebben, verschillen qua prestatie op de toetsen gemiddeld niet van de andere leerlingen. Ook jongens en meisjes verschillen gemiddeld niet in de beheersing van de eindtermen. Enkel voor de bouw en werking van het menselijk lichaam is dat wel het geval.

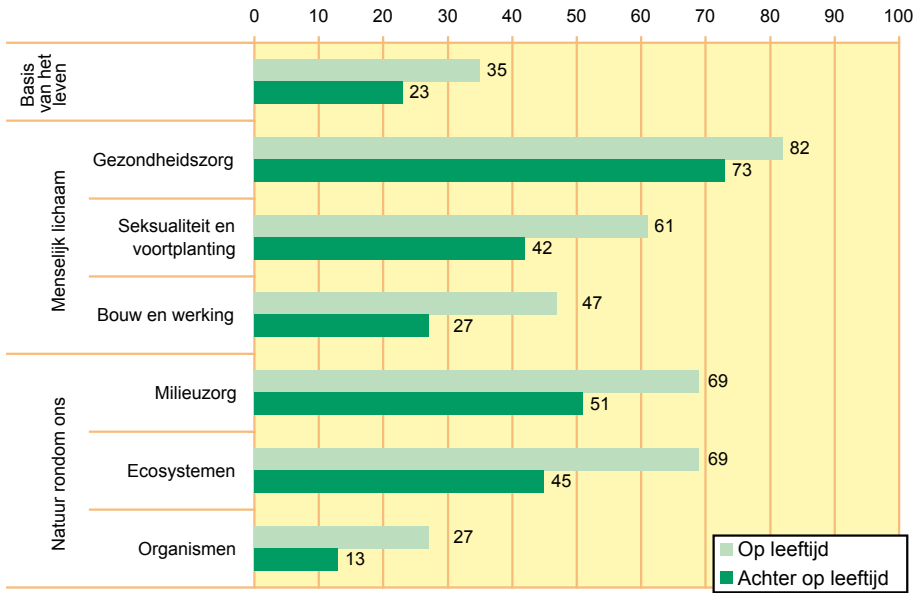
We moeten bij dit soort vergelijkingen tussen de resultaten van bepaalde leerlingengroepen een aantal kanttekeningen plaatsen. Ten eerste is de groep waarop de vergelijkingen gebaseerd zijn, soms relatief klein. Zo zijn er per toets telkens ongeveer 350 anderstalige leerlingen tegenover zowat 2200 Nederlandstalige. Daardoor kunnen we de gevonden cijfers van de anderstaligen en de verschillen tussen de leerlinggroepen enkel als tendensen beschouwen. Concreet betekent dit bijvoorbeeld dat we uit Figuur 10 wel kunnen afleiden dat Nederlandstaligen naar alle waarschijnlijkheid beter presteren dan anderstaligen op de toets van milieuzorg, maar niet noodzakelijk dat het verschil in werkelijkheid 28 procent bedraagt. Dezelfde redenering geldt voor de andere toetsen.



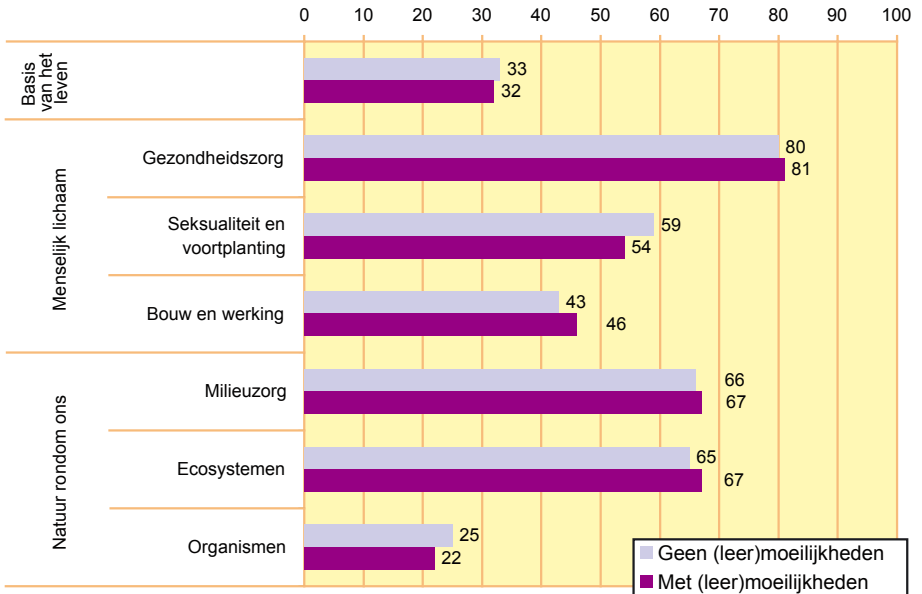
Figuur 9 – Percentage leerlingen per optiegroep dat de eindtermen haalt.



Figuur 10 – Percentage Nederlandstalige en anderstalige leerlingen dat de eindtermen haalt.

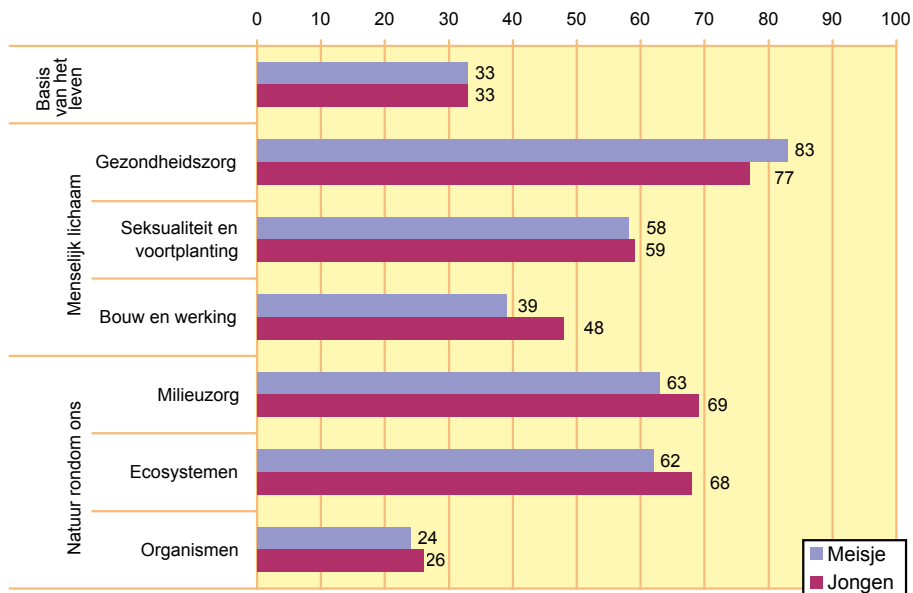


Figuur 11 – Percentage leerlingen met of zonder schoolse vertraging dat de eindtermen haalt.



Figuur 12 – Percentage leerlingen met of zonder (leer)moeilijkheden (volgens de ouders) dat de eindtermen haalt.





Figuur 13 – Percentage jongens en meisjes dat de eindtermen haalt.

Ten tweede werd al aangegeven dat de verschillende leerlingkenmerken samenhangen. Daaruit volgt bijvoorbeeld dat de verschillen niet alleen het effect weergeven van anderstaligheid op zich, maar misschien ook van andere kenmerken die vaak voorkomen bij anderstalige leerlingen. Anderstaligen zijn bijvoorbeeld vaker achter op leeftijd dan Nederlandstalige leerlingen zodat de gevonden verschillen in Figuur 10 deels het effect weergeven van het samenspel van beide kenmerken.

Voor een zuivere interpretatie van leerlingverschillen is het dus nodig om bij de analyses telkens rekening te houden met alle beschikbare leerlingkenmerken. Deze analyses komen in de volgende paragraaf aan bod.

## Analyses over de toetsen heen

### Een gemeenschappelijke meetschaal

Naast de analyses op de afzonderlijke meetschalen, construeerden de onderzoekers ook een gemeenschappelijke meetschaal voor alle eindtermen biologie samen. Deze gemeenschappelijke meetschaal biedt ten eerste de mogelijkheid om na te gaan of er systematische verschillen zijn tussen scholen en tussen klassen binnen scholen. Kwaliteitsvol onderwijs houdt immers niet alleen in dat een voldoende hoog percentage van de leerlingen de eindtermen haalt, maar ook dat er geen grote verschillen zijn in de mate waarin scholen de eindtermen bij hun leerlingen realiseren. Ten tweede kan voor de gemeenschappelijke meetschaal worden nagegaan of de gevonden verschillen in toetsprestaties samenhangen met bepaalde kenmerken van leerlingen, klassen of scholen. Daarbij is het mogelijk om statistische controles uit te

voeren voor de invloed van verschillende kenmerken tegelijkertijd. Zo kan dan worden nagegaan wat het effect is van één kenmerk (bijvoorbeeld anderstaligheid) indien de leerlingen in alle andere opzichten aan elkaar gelijk zouden zijn.

### Zijn er prestatieverschillen tussen klassen en scholen?

Scholen verschillen onderling in de gemiddelde prestaties van hun leerlingen voor de eindtermen biologie. Vijftien procent van de prestatieverschillen tussen leerlingen hangt samen met de school waar ze naartoe gaan. Daarnaast zijn er systematische verschillen tussen klassen binnen een school. Deze klasverschillen omvatten 14 procent van de verschillen tussen leerlingen.

### Waarmee hangen deze verschillen samen?

Op klas- en schoolniveau kunnen 83 procent van de verschillen verklaard worden op basis van de bevraagde leerling-, klas- of schoolkenmerken. Op leerlingniveau hangt slechts 7 procent van de verschillen samen met de onderzochte leerlingkenmerken. In Tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de kenmerken die samenhangen met verschillen in leerlingprestaties. Deze worden hieronder kort besproken.

### Welke leerlingkenmerken maken een verschil?

- Meisjes presteren gemiddeld iets lager op de biologietoetsen dan jongens.
- Tegen de verwachting in presteren leerlingen die volgens hun ouders bepaalde (leer)moeilijkheden hebben gemiddeld hoger. Dit is het geval voor leerlingen die kampen met een autismespectrumstoornis, een psychosociaal probleem of een zintuiglijke handicap.
- Leerlingen die GON-begeleiding krijgen, scoren gemiddeld lager.
- Leerlingen die met hun moeder een andere taal spreken, scoren gemiddeld lager dan leerlingen die met hun moeder Nederlands spreken. Daarbij is er nog een verschil tussen leerlingen die één andere taal spreken met hun moeder, dan wel meerdere talen (waaronder al dan niet het Nederlands).

Opvallend is dat in de statistische analyses er geen effect meer is van achter zitten op leeftijd, ondanks het grote effect van dit kenmerk in het behalen van de eindtermen (Figuur 11). Dit heeft mogelijk te maken met het feit dat een deel van de zittenblijvers ook nog andere kenmerken heeft die de prestaties negatief beïnvloeden.

### Welke klas- of leerkrachtkenmerken maken een verschil?

Een belangrijke voorspeller van het gemiddelde toetsresultaat is de basisoptie die een leerling volgt.

- Leerlingen uit de technische basisopties bouw- en houttechnieken, creatie en vormgeving, handel, hotel-voeding, mechanica-elektriciteit, proeftuin, sociale en technische vorming en textiel scoren minder goed voor biologie dan de leerlingen uit de moderne wetenschappen.

- Leerlingen uit de basisopties met klassieke talen doen het beter dan de leerlingen uit de moderne wetenschappen.
- Leerlingen uit de technische opties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen, agro- en biotechnieken, maritieme vorming, artistieke vorming en grafische technieken scoren niet significant lager dan leerlingen uit de moderne wetenschappen. Bij dit laatste moet wel gezegd worden dat er slechts weinig leerlingen uit de basisopties grafische technieken, agro- en biotechnieken, artistieke vorming en maritieme vorming hebben deelgenomen, waardoor het moeilijker is om een significant effect te vinden. Toch valt op dat leerlingen uit de technische opties met een wetenschappelijke component ongeveer op hetzelfde niveau presteren voor biologie als de leerlingen uit moderne wetenschappen.

De meeste van de bevraagde klas- of leerkrachtkenmerken hangen niet samen met verschillen in leerlingprestaties. Toch zijn er uitzonderingen.

35

- Leerlingen die aangeven dat hun biologieleerkracht de computer gebruikt of beeldmateriaal projecteert tijdens de les doen het gemiddeld beter.
- Leerlingen die zeggen dat ze tijdens de les zelf al eens een plant hebben gedetermineerd of waarnemingen hebben gedaan doen het gemiddeld beter dan leerlingen die zeggen van niet. Het omgekeerde is waar voor de determinatie van een dier. Leerlingen die bevestigen dat ze al een dier hebben gedetermineerd tijdens de biologieles, doen het globaal iets minder goed dan leerlingen die aanduiden dat ze dit nooit eerder hebben gedaan.

### Welke schoolkenmerken maken een verschil?

De verschillen tussen scholen hangen sterk samen met verschillen in leerlingenpubliek. Dit weerspiegelt zich al in het effect van de gevolgde basisopties op het toetsresultaat.

- Daarnaast is er een belangrijk effect van het percentage GOK-leerlingen in de school. Scholen met een hogere concentratiegraad presteren gemiddeld lager.
- Scholen uit meer landelijk gebied tekenen een iets hoger toetsresultaat op.
- Tot slot scoren de scholen uit de provincie West-Vlaanderen gemiddeld iets hoger.

### Effectgrootte

Om de grootte van het effect van elk leerling-, klas- of schoolkenmerk voor te stellen, werd de kans berekend om een opgave met een gemiddelde moeilijkheidsgraad (doorsnee opgave) over de eindtermen biologie correct te beantwoorden. Daarbij vertrekt men van een fictieve referentieleerling. Deze leerling is een jongen die thuis Nederlands spreekt met zijn moeder, die volgens zijn ouders geen (leer)moeilijkheden ondervindt, geen GON-begeleiding krijgt en moderne wetenschappen volgt. De leerling geeft aan dat zijn biologieleerkracht geen computer gebruikt in de lessen en niet projecteert en dat hijzelf tijdens de biologielessen nooit een plant of dier determineerde of waarnemingen deed in de natuur. Hij loopt school in een stadsschool in de provincie Antwerpen. In de school van deze referentieleerling zitten geen GOK-

leerlingen, de school deed geen GOK-aanvraag in 2005 en heeft bijgevolg geen GOK-lestijden. Deze referentieleerling heeft 50 procent kans om een doorsnee opgave juist op te lossen.

Tabel 8. Overzicht van de effectgrootte van de leerling-, klas- en schoolkenmerken uitgedrukt in functie van de kans om een doorsnee opgave juist op te lossen.

Kenmerk		Kansverschil
<i>Leerlingenkenmerken</i>		
Geslacht	Meisje	2% lager
Basisoptie	Bouw- en houttechnieken	6% lager
	Creatie en vormgeving	12% lager
	Grieks-Latijn	12% hoger
	Handel	7% lager
	Hotel-voeding	8% lager
	Latijn	7% hoger
	Mechanica-elektriciteit	7% lager
	Proeftuin	21% lager
	Sociale en technische vorming	8% lager
	Textiel	20% lager
(Leer)moeilijkheden	Autismespectrumstoornis	12% hoger
	Psychosociaal probleem	8% hoger
	Zintuiglijke handicap	5% hoger
	Leerling krijgt begeleiding	8% lager
GON-begeleiding	Leerling krijgt begeleiding	8% lager
Taal met moeder	Eén vreemde taal	6% lager
	Meerdere talen waaronder Nederlands	8% lager
	Meerdere talen, geen Nederlands	11% lager
<i>Kenmerken biologielessen</i>		
Biologieleerkracht	Maakt gebruik van computer en projectie	4% hoger
Leerlingen	Zelf plant gedetermineerd	2% hoger
	Zelf dier gedetermineerd	1% lager
	Zelf waarnemingen gedaan in natuur	2% hoger
<i>Schoolkenmerken</i>		
GOK	Geen aanvraag GOK	3% lager
	Concentratiegraad van 50 procent <sup>a</sup>	12% lager
Verstedelijkingsgraad	Platteland	2% hoger
Provincie	West-Vlaanderen	3% hoger

<sup>a</sup> bij een concentratiegraad van hoger dan 50 procent, neemt kans op een correct antwoord verder af

In de rechterkolom van Tabel 8 staat per kenmerk aangegeven hoe deze slaagkans wijzigt als de referentieleerling enkel voor het betreffende kenmerk verandert in een leerling die uit de subgroep komt met dat kenmerk. Bijvoorbeeld, als de referentieleerling in plaats van Nederlands met zijn moeder een andere taal spreekt, dan daalt de kans van 50 naar 44 procent. Uit de resultaten blijkt dat de basisoptie, (leer)moeilijkheden en moedertaal het grootste effect hebben op de slaagkans. Het effect van de kenmerken met betrekking tot de lessen biologie is eerder gering met een maximum effect van 4 procent op de slaagkans op een doorsnee opgave. Voor de klas- en schoolkenmerken is het effect kleiner omdat deze kenmerken verwijzen naar slechts

15 procent van de verschillen op de meetschaal. De verschillen in schoolgemiddelden zijn dus klein zijn in vergelijking met de leerlingverschillen. Toch is het niet onbelangrijk om vast te stellen dat deze klas- of schoolkenmerken globaal een effect hebben van minstens 2 procent op de slaagkans op een doorsnee opgave. Merk op dat het effect van de concentratiegraad vermenigvuldigd moet worden met de concentratiegraad van de school: het totale effect van dit kenmerk wordt groter naargelang de concentratiegraad van een school stijgt. In Tabel 8 werd het effect weergegeven voor een school met een concentratiegraad van 50 procent.

## Vergelijking tussen scholen

In Figuur 14 worden de verschillen tussen scholen weergegeven voor hun ruwe gemiddelde score op de gemeenschappelijke meetschaal. De scholen met de laagste gemiddelde score bevinden zich links in de figuur en die met de hoogste gemiddelde score rechts. De horizontale stippellijn geeft het algemene schoolgemiddelde aan. Rond elk schoolgemiddelde staat met een verticaal lijntje een betrouwbaarheidsinterval. Dit interval wijst op de statistische onzekerheid rond het schoolgemiddelde. Enkel scholen waarbij het betrouwbaarheidsinterval helemaal boven of onder het globale gemiddelde valt, zijn voor 95 procent zeker dat hun school hogere of lagere resultaten haalde dan de gemiddelde Vlaamse school.

Sommige scholen doen het op basis van deze ruwe resultaten van hun leerlingen beter dan andere scholen. Op basis van de analyses naar de verschillen tussen scholen kunnen ook gecorrigeerde schoolgemiddelden worden berekend, zoals weergegeven in Figuur 15. Deze gemiddelden geven de verschillen tussen scholen weer na statistische correctie voor kenmerken van leerlingen en scholen waarop deze laatste niet steeds een invloed hebben, maar die wel een invloed hebben op de prestaties. Op die manier geven de gecorrigeerde gemiddelden de scholen een beeld van waar ze staan ten opzichte van vergelijkbare scholen. De verschillen die er zijn tussen deze scholen kunnen wijzen op verschillen in doelmatigheid van de scholen in het getoetste vakgebied.

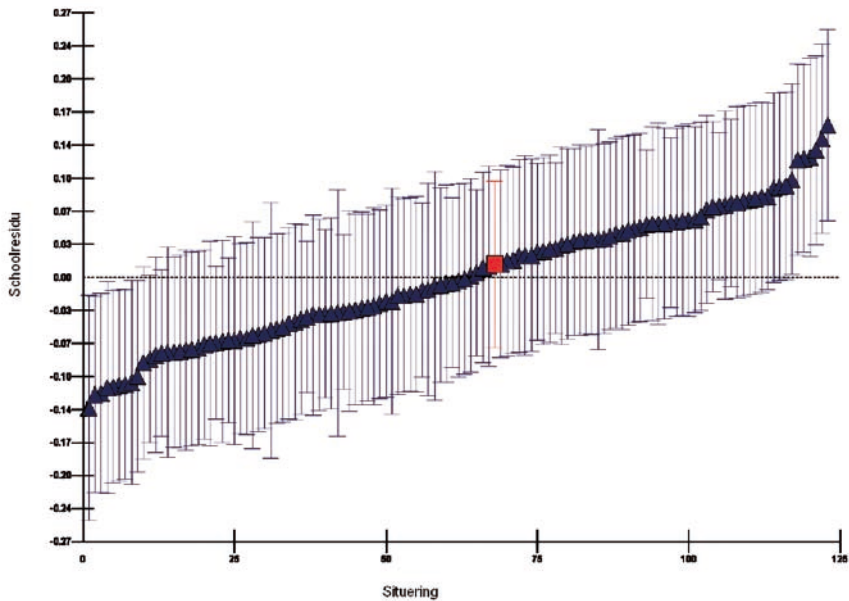
Bij de statistische correctie van de schoolgemiddelden werd rekening gehouden met de volgende achtergrondkenmerken van de leerlingen: (a) de gevolgde basisoptie, (b) de taal die met de moeder gesproken wordt, (c) een diagnose van (leer)moeilijkheid, handicap of ziekte volgens de ouders, (d) GON-begeleiding en (e) het geslacht. Daarnaast werden de volgende schoolkenmerken in rekening gebracht: (a) de concentratiegraad of het percentage 'GOK-leerlingen' in de eerste graad en eventueel de inrichting van een onthaalklas voor anderstalige nieuwkomers, (b) of er een GOK-aanvraag werd gedaan, (c) het aantal toegekende GOK-uren, (d) de verstedelijkingsgraad van de gemeente waarin de hoofdzetel van de school gevestigd is en (e) de provincie waarin de school gelegen is.

Ter illustratie werd in Figuren 14 en 15 het resultaat van een reële school aangeduid (rood vierkantje). Daarbij zien we in Figuur 14 dat het ruwe gemiddelde van deze school voor biologie niet significant verschilt van het algemene schoolgemiddelde (zie

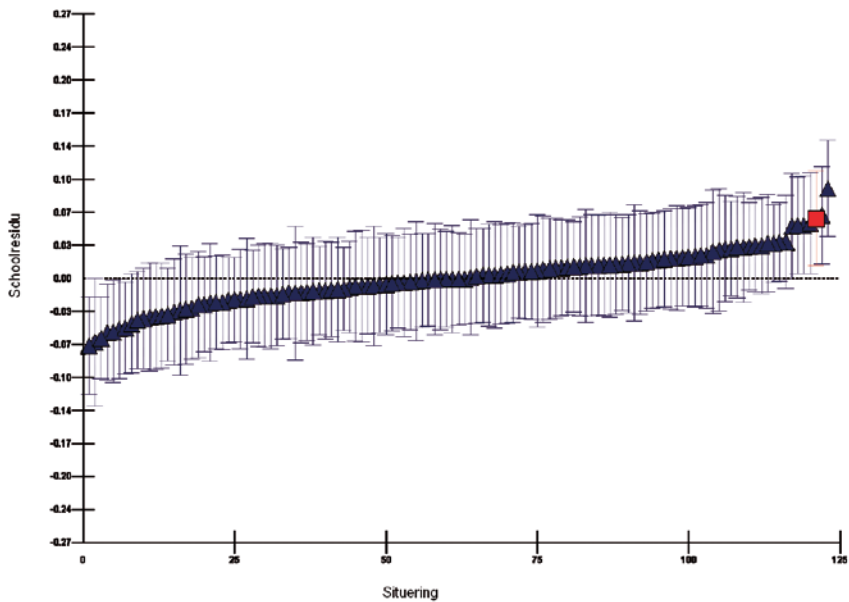
horizontale stippellijn). Als we echter rekening houden met de opgesomde leerling- en schoolkenmerken, blijkt uit Figuur 15 dat die school naar rechts is opgeschoven en nu zelfs gemiddeld beter presteert dan een school die vergelijkbaar is voor deze kenmerken.

Na statistische correctie voor de beschikbare achtergrondkenmerken zijn er enkele scholen die in positieve of negatieve zin het verschil maken. Uit Figuur 15 valt immers af te leiden dat zes scholen het beter doen dan het gemiddelde en zeven scholen minder goed. Deze scholen halen voor biologie betere, respectievelijk minder goede resultaten met hun leerlingen dan statistisch kon worden verwacht. Dit kan een aanwijzing zijn voor de kwaliteit van het onderwijs dat deze scholen voor biologie verstrekken.

38



*Figuur 14 - Verschillen tussen scholen op basis van de ruwe resultaten, en situering van een school (rood vierkantje).*



*Figuur 15 - Verschillen tussen scholen rekening houdend met de achtergrondkenmerken, en situering van dezelfde school (rood vierkantje).*

## 6. De resultaten op de praktische proeven

Bij de microscopie-opdrachten moesten de leerlingen zelf een microscopisch preparaat maken, een overzichtsbeeld en een detailbeeld krijgen van een vast microscopisch preparaat en drie soorten cellen ordenen volgens ware grootte. Op zich slagen telkens een redelijk aantal leerlingen in de deelopdrachten bij elke proef, maar slechts weinig leerlingen voeren de opdracht volledig correct uit. Wanneer leerlingen zeggen dat ze tijdens de biologielessen al zelf met de microscoop hebben gewerkt, dan presteren ze gemiddeld beter.

Ook bij de waarnemings- en determineeropdrachten in het bos presteren leerlingen redelijk voor de afzonderlijke deelopdrachten, maar niet voor de globale opdracht of voor meer complexe oordelen. Bij de bosproeven doen leerlingen het gemiddeld beter als ze zeggen dat de leerkracht in de lessen biologie werkt met de computer of beeldmateriaal projetteert.

Leerlingen hebben blijkbaar wel een basis verworven voor de vaardigheden in verband met microscopie, waarnemen en determineren. Maar er zijn aanwijzingen dat ze nog onvoldoende planmatig en systematisch te werk gaan.

### Microscopie-opdrachten in het biologielokaal

Eindterm 22 geeft aan dat leerlingen eenvoudige microscopische preparaten moeten kunnen maken en bij microscopie-oefeningen de relatie moeten kunnen leggen tussen waargenomen afmetingen en de werkelijke grootte. Met de drie microscopie-opdrachten werden de bovenstaande drie aspecten apart getoetst.

#### Waar zit de kleurende stof in de opperhuid van de rode ui?

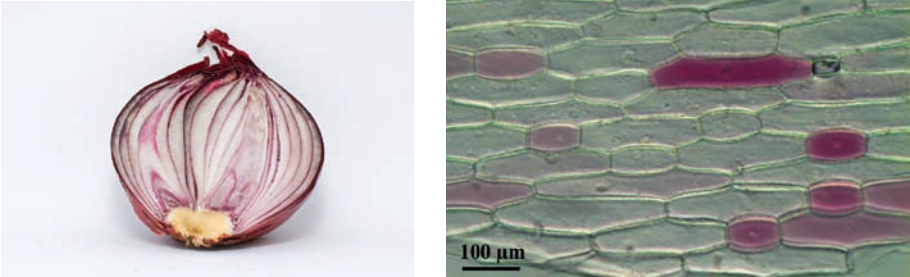
In de eerste proef kregen de leerlingen eerst de opdracht om zelf een microscopisch preparaat te maken van een stukje opperhuid van de rode ui. De opperhuid is het paarse vliesje dat zich tussen de ajuinrokken bevindt. In de cellen van de opperhuid zit de kleurstof die zorgt voor de rode kleur van de ui. Vervolgens kregen de leerlingen de vraag om aan de hand van het preparaat te onderzoeken in welk deel van de cel de kleurende stof zich bevindt (zie Figuur 16).

Alhoewel 66 procent van de leerlingen aangaf reeds eerder een microscopisch preparaat gemaakt te hebben, maakte slechts 30 procent het volgens de regels van de kunst (Tabel 9).

Leerlingen die geen volledig juist preparaat maakten, konden toch verder gaan met het tweede deel van deze ajuinopdracht. Voor dit gedeelte was het noodzakelijk dat de leerlingen een microscopisch beeld verkregen door scherp te stellen met de microschoof. Dit lukte bij 72 procent van de leerlingen. In 56 procent van de gevallen slaagden ze er ook in om de gekleurde cellen te bekijken (Figuur 16). Slechts 31



procent van de leerlingen kon op een tekening correct aanduiden waar de gekleurde stof zich bevindt.



*Figuur 16 - Doorsnede van een rode ui en beoogd eindresultaat van het microscopisch beeld bij de ajuinproef.*

41

Twee derde van de leerlingen rondde de ajuinopdracht af binnen de tijdslimiet van 10 minuten. Deze microscopieopdracht werd door 21 procent van de leerlingen helemaal correct opgelost.

*Tabel 9. Percentages juiste antwoorden voor de onderdelen van de ajuinopdracht.*

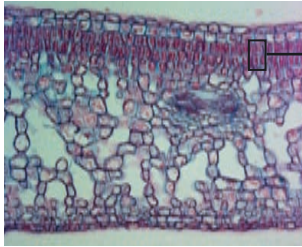
Percentage juiste antwoorden	
<i>Preparaten maken</i>	
Voldoende dun vliesje	61
Opperhuid niet opgevouwen	69
Juiste hoeveelheid materiaal	64
Net voldoende water	52
Op draagglasje, onder dekglasje	75
Correct preparaat	30
<i>Preparaten waarnemen</i>	
Scherp beeld (microschroef)	72
Gekleurde cellen zichtbaar	56
Juist ingekleurde tekening	31
<i>Volledige opdracht</i>	
In minder dan 10 minuten	66
Helemaal correct	21

Herken je cellen op een preparaat?

In een tweede opdracht werd getoetst hoe goed de leerlingen een microscoop konden hanteren. Ze kregen de opdracht om achtereenvolgens een overzichtsbeeld en een detailbeeld te zoeken van een permanent microscopisch preparaat (Figuur 17). Het ging om een dwarse doorsnede van een hultsblad.

Overzichtsbeeld

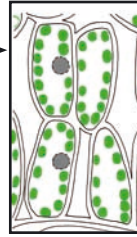
bovenkant



onderkant

Detailbeeld

Palissadecellen



*Figuur 17.- Microscopisch overzichtsbeeld van een doorsnede van een hulstblad en schematische weergave van een detailbeeld met palissadecellen.*

Bijna 65 procent van de leerlingen kreeg een overzichtsbeeld. Minder dan de helft van de leerlingen kreeg een scherp detailbeeld van de palissadecellen. In Tabel 10 staat aangegeven wat de proportie juiste antwoorden was op de verschillende deelaspecten van deze opdracht. Slechts 7 procent van de leerlingen werkte de opdracht helemaal correct af. Een kwart van de leerlingen had naar eigen zeggen nog nooit met een microscoop gewerkt.

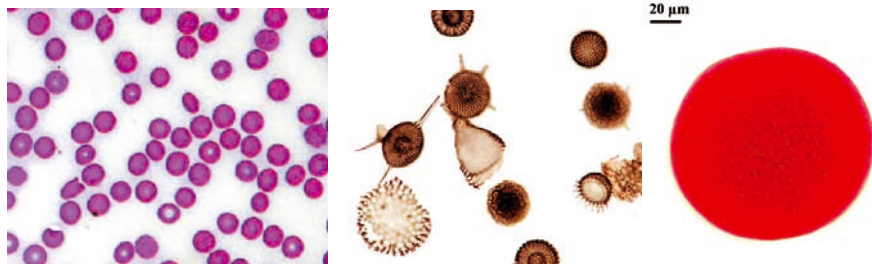
*Tabel 10. Percentages juiste antwoorden voor de onderdelen van de hulstopdracht.*

Percentage juiste antwoorden	
Met objectieflens 10x werken	76
Scherp overzichtsbeeld krijgen	64
Scherp detailbeeld krijgen	47
Aantal lagen palissadecellen aanduiden	14
Opdracht volledig correct	7

Cellen rangschikken van klein naar groot

In de derde opdracht werd het derde en laatste aspect van eindterm 22 getoetst, nl. een relatie leggen tussen de waargenomen afmetingen en de werkelijke grootte van een microscopisch preparaat. De leerlingen kregen vijf minuten de tijd om drie preparaten (rode bloedcellen, straaldiertjes en een eikel van een zee-egel) te rangschikken volgens werkelijke grootte.

De meeste leerlingen (73 procent) rangschikten de rode bloedcel als kleinste cel; 19 procent van de leerlingen rangschikte de straaldiertjes als middelste cel en 14 procent de eikel als grootste cel. Slechts 11 procent van de leerlingen voerde deze opdracht volledig correct uit. Van de leerlingen die deze proef aflegden, zegt 57 procent dat ze al eens de grootte van iets hadden onderzocht onder de microscoop.



*Figuur 18 – Rode bloedcellen (links), straaldiertjes (midden), eicel van een zee-egel (rechts).*

Bij deze resultaten moet echter een kanttekening worden gemaakt. Wanneer bij een firma straaldiertjes worden besteld, krijgt men steeds preparaten met een mengsel van verschillende soorten straaldiertjes. Bij controle van deze preparaten merkte het onderzoeksteam op dat er straaldiertjes waren die groter waren dan de eicel. Andere waren kleiner dan de rode bloedcellen. Omdat het niet mogelijk was om tijdig andere preparaten te voorzien, werd aan de opdracht een foto toegevoegd waarop werd aangeduid met welke soort straaldiertje de leerlingen moesten werken.

Omdat dit zoekwerk naar het juiste straaldiertje een extra moeilijkheid inhield, werd ook gekeken naar het aantal leerlingen dat de rode bloedcel als kleiner dan de eicel classificeerde. Met dit minder strenge criterium, legt 77 procent van de leerlingen een relatie tussen de waargenomen afmeting van een microscopisch beeld en de werkelijke grootte. Waarschijnlijk is dat een meer betrouwbaar resultaat.

## Bosproeven

### Determineeropdrachten in het bos

Om eindterm 13 (kenmerkende organismen uit een biotoop herkennen en benoemen door een eenvoudige determineersleutel te gebruiken) te toetsen, kregen de leerlingen de opdracht om een bloem en een diertje te determineren.

#### Bloemopdracht

In de bloemopdracht werd de leerlingen gevraagd enkele macroscopische kenmerken van een boterbloem of robertskruid te bekijken (Figuur 20): het wortelrozet, de bladstand, de stengeldoorsnede, de beharing van de stengel, de bloemvorm, het aantal en de vergroeiing van de kelk- en kroonbladeren en het aantal meeldraden.

De meeste leerlingen (93 procent) die deze proef aflegden, zeggen dat ze al eens een kenmerk van een bloem hebben beschreven in de klas. Tachtig procent zegt in de les een plant te hebben gedetermineerd.



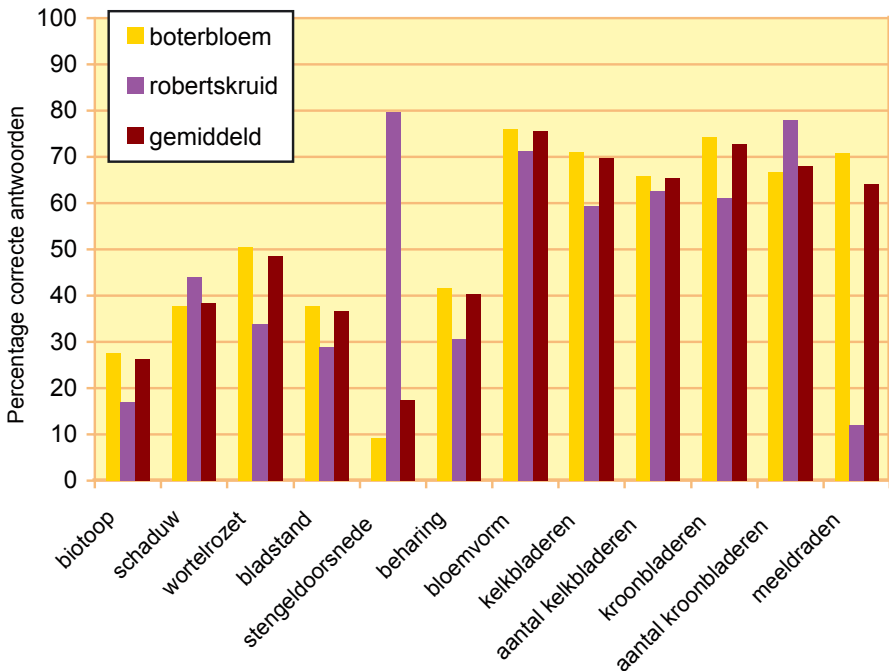
Boterbloem: 89%



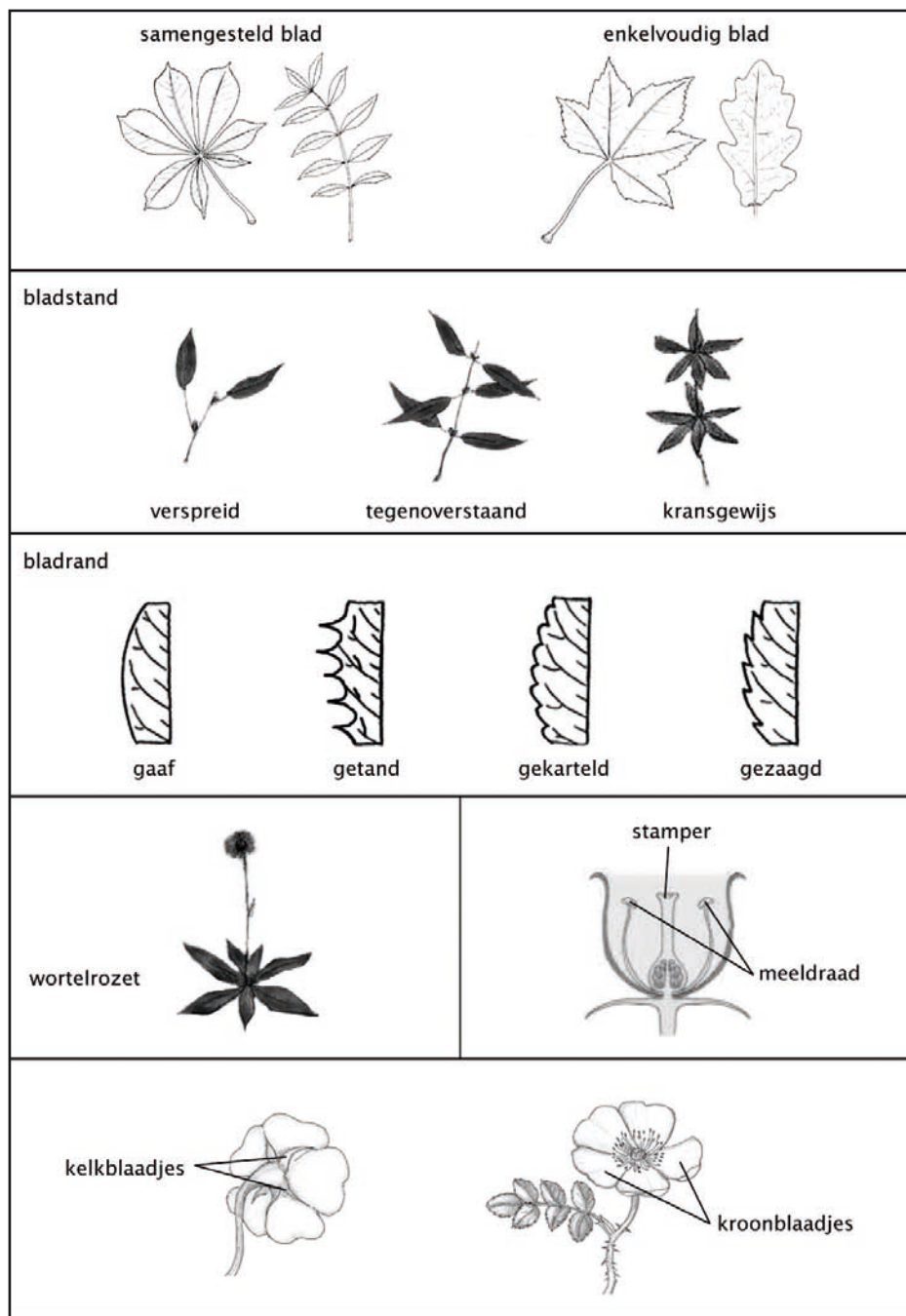
Robertskruid: 11%

*Figuur 20 - Percentage leerlingen dat werkte met een boterbloem of met het robertskruid.*

De resultaten zijn weergegeven in Figuur 21. Geen enkele leerling maakte de opdracht helemaal foutloos. Nochtans kregen de leerlingen een kaart met plantendelen als extra hulp. Hierop stond o.a. aangegeven wat een wortelrozet is en waren de bladstanden schematisch afgebeeld (zie Figuur 22). Op die manier ging de proef vooral over waarnemen en niet over de kennis van de morfologische begrippen. De bedoeling van deze opdracht was dat de leerlingen planten macroscopisch bekeken, het was niet nodig om de bloem op naam te brengen.



*Figuur 21. Percentages correcte waarnemingen voor de verschillende deelvragen van de bloemopdracht, opgesplitst per soort en gemiddeld voor beide soorten samen.*



Figuur 22 – Kaart met plantendelen als hulpmiddel bij de bloem- en struikopdracht.

## Diertjesopdracht

In de diertjesopdracht werd de leerlingen gevraagd zelf een diertje te zoeken in stukken dood en vermolmd hout (Figuur 23). Nadat ze een diertje hadden gevangen in een loupepotje, moesten de leerlingen aangeven hoeveel poten het had. Enkel op basis van het aantal poten konden ze de correcte determineertabel kiezen waarop ze dan de kenmerken van het diertje moesten aankruisen. Daarna kregen ze van de boscoördinator een tabel waarmee ze de naam van het dier konden vinden. De determineertabellen en de namentabellen werden speciaal door het onderzoeksteam ontworpen.



Pissebed 43%  
Oprolpissebed: 3%



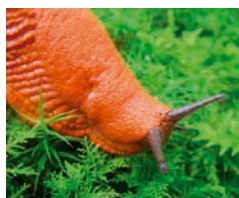
Duizendpoot: 7%



Kever: 5%



Kortschildkever: 4%



Naaktslak: 3%



Huisjesslak: 1%



Schorpioenvlieg: <1%



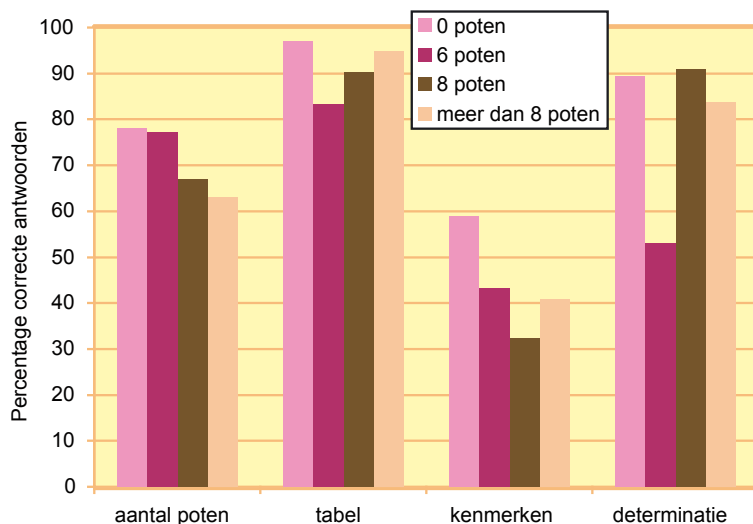
Stippelmot: <1%

*Figuur 23 – Voorbeelden van enkele gevonden diertjes en het percentage leerlingen dat deze diertjes vond.*

De opdracht was zo opgesteld dat de leerlingen enkel door correcte observatie van de kenmerken van het dier tot de naam konden komen. Leerlingen die de naam reeds kenden, hadden dus geen voordeel. Bovendien was het niet mogelijk om het dier te benoemen door vergelijking met afbeeldingen van de diertjes.

De resultaten van deze opdracht worden weergegeven in Figuur 24. Zeventig procent van de leerlingen duidde het juiste aantal poten aan. Vervolgens koos 88 procent de juiste determineertabel. De boscoördinator corrigeerde de leerlingen die een foute determineertabel kozen en liet hen daarna verder werken met de juiste tabel. Iets meer dan de helft van de leerlingen (52 procent) die de correcte determineertabel kozen, kruisten de juiste kenmerken aan. Negentig procent vond ook de juiste naam van het diertje. Bij de leerlingen die aanvankelijk een foute tabel kozen, duidde slechts 20 procent de juiste kenmerken aan en vond 65 procent de naam van het diertje. De diertjesopdracht werd door 34 procent van de leerlingen helemaal correct uitgevoerd.

Bijna 60 procent van de leerlingen die aan deze proef deelnamen, verklaarde dat ze in de biologielessen waarnemingen gedaan hebben bij dieren en 56 procent zegt dat ze een diertje hebben gedetermineerd.



*Figuur 24 - Percentages correcte antwoorden op de deelvragen van de diertjesopdracht, opgesplitst op basis van het aantal poten van het gevonden diertje.*

## Waarnemingsopdrachten in het bos

Om eindterm 23 (in een biotoop gerichte waarnemingen verrichten) te toetsen werden twee praktische proeven afgenomen: “Welke struiken overheersen in dit bos?” en “Hoe natuurlijk is dit bos?”.

### Welke struiken overheersen in dit bos?

In deze proef kregen de leerlingen de opdracht een struik te determineren en na te gaan of deze struik de dominante soort was in het afgebakende stuk bos. De leerlingen werkten voor deze proef met een hazelaar, lijsterbes of vlier (Figuur 25). De determinatietabel werd speciaal voor de peiling ontworpen en bevatte geen tekeningen, zodat de leerlingen tot een soortnaam moesten komen enkel door de kenmerken van de bladeren te bekijken. De leerlingen mochten wel de plantendelenkaart gebruiken (Figuur 22). Op deze kaart werden de verschillende antwoordmogelijkheden voor bladstand, blad en bladrand grafisch aangegeven. Zo werd bijvoorbeeld met tekeningen duidelijk gemaakt wat gezaagde en getande bladranden waren.



Hazelaar: 54%



Vlier: 37%



Lijsterbes: 9 %

*Figuur 25 - Percentage leerlingen dat met hazelaar, vlier of lijsterbes werkte.*



De resultaten van de struikopdracht staan in Tabel 11. Hieruit leren we vooral dat leerlingen het niet gemakkelijk vinden om struiken te determineren op basis van de bladeren. Hoewel 93 procent van de leerlingen dit voordien al eens deed, lost slechts 3 procent van de leerlingen deze opdracht volledig foutloos op.

*Tabel 11. Percentages juiste antwoorden voor de onderdelen van de struikopdracht.*

Struik	blad-stand	blad	blad-rand	blad-steel	bloem/vrucht	determinatie	dominantie	volledig juist
Hazelaar	78	78	67	23	74	42	60	3
Lijsterbes	13	85	73	79	63	42	69	0
Vlier	68	66	69	67	76	52	53	5
gemiddeld	67	73	67	44	73	45	58	3

### Hoe natuurlijk is dit bos?

In een natuurlijk bos grijpt de mens niet in. Er worden geen bomen geplant of gezaaid, er worden geen dode of omgewaaide bomen opgeruimd. In Vlaanderen hebben veel bossen een menselijke invloed ondergaan. In sommige bossen is de menselijke impact groter dan in andere. Aan de leerlingen werd gevraagd om aan de hand van deelopdrachten na te gaan hoe natuurlijk het stuk bos was waarin ze werkten. Daartoe moesten ze in een tabel voor verschillende kenmerken, bijvoorbeeld de leeftijd van de bomen en de gelaagdheid in het bos, aankruisen of er menselijke invloed was.



De resultaten van de waarnemingsopdracht over het bos staan in Tabel 12. Uit deze bosopdracht leren we vooral dat leerlingen moeite hebben om een besluit te trekken uit hun waarnemingen en hiervoor goede argumenten te geven: hoewel 69 procent van de leerlingen een juist besluit trok en 53 procent juiste argumenten aanhaalde, gaf 28 procent wel een juist besluit, maar geen goede argumentatie en omgekeerd gaf 12 procent van de leerlingen juiste argumenten bij een fout besluit. Uiteindelijk werkte slechts 1 procent van de leerlingen deze opdracht volledig foutloos af.



Tabel 12. Percentages juiste antwoorden bij de onderdelen over de natuurlijkheid van het bos ( $N = 515$ )

	Percentage juist
Inplantingswijze van de bomen	82
Leeftijd van de bomen	72
Soortenrijkdom	76
Aan- of afwezigheid van een struiklaag	50
Aan- of afwezigheid van dood hout	71
Aan- of afwezigheid van sporen van stormen	60
Aan- of afwezigheid van grachten	55
Andere sporen van menselijke impact	41
Besluit	69
Gebruikte argumentatie	53

## Analyse van de verschillen

Voor de praktische proeven werd in een verkennende analyse nagegaan of er systematische verschillen zijn tussen leerlingen, klassen en scholen. We moeten hier voorzichtiger zijn in de conclusies omdat het slechts om een beperkte deelsteekproef van leerlingen gaat.

Leerlingen die goed presteerden op de schriftelijke toetsen deden het gemiddeld ook beter op de praktische proeven. Het valt echter op dat voor de praktische proeven de effecten van moedertaal en basisoptie veel minder spelen.

Bij microscopie deden leerlingen het beter als ze naar eigen zeggen zelf al eens met een microscoop gewerkt hebben in de les, zelf een preparaat hebben gemaakt of de leerkracht al heeft gewerkt met de microscoop. Heel wat leerlingen rapporteerden echter dat ze dit nooit gedaan hebben in de biologieles. Op één school was er geen microscoop beschikbaar.

Bij de bosproeven deden leerlingen het gemiddeld beter als volgens hen de leerkracht in de lessen met de computer werkt of beeldmateriaal projecteert.

## Besluit

Uit de resultaten van de praktische proeven blijkt dat veel leerlingen wel een basis verworven hebben voor de vaardigheden in verband met microscopie, waarnemen en determineren. Toch zijn er telkens weinig leerlingen die de opdracht volledig correct uitvoeren. Dat wijst er mogelijk op dat ze nog onvoldoende planmatig en systematisch te werk gaan.

Er zijn aanwijzingen dat de aanpak in de biologielessen er ook bij de praktische proeven toe doet. Die aanpak hangt immers samen met verschillen in leerlingprestaties bij de praktische proeven.

## 7. Reflecties op de resultaten van de peiling

Uit de resultaten komen een aantal sterke en minder sterke punten naar voren. De resultaten hebben een knipperlichtfunctie: ze moeten ons aanzetten om verder te onderzoeken wat er aan de hand is en wat we hieraan kunnen doen. Hieronder volgt een inhoudelijke analyse van de resultaten met daarna enkele reacties als startpunt voor een inhoudelijk debat.

### Inhoudelijke analyse door de Entiteit Curriculum

De Entiteit Curriculum van het Departement Onderwijs en Vorming heeft een eerste inhoudelijke analyse uitgevoerd. Dat gebeurde enerzijds op basis van de inhoud, de moeilijkheidsgraad en het vereiste verwerkingsniveau (kennen/begrijpen/toepassen) van de opgaven en anderzijds op basis van de antwoorden van de leerlingen. Daarbij werd gezocht naar mogelijke patronen en verklaringen voor de resultaten. Eerst worden algemene bevindingen weergegeven, daarna volgen bevindingen per toets.

#### Algemene bevindingen

- Er zijn een aantal parallellen met de resultaten van de peiling natuur uit het leergebied wereldoriëntatie in het basisonderwijs (zie Tabel 13). Ook daar waren de prestaties zeer goed voor de toets over gezondheidszorg en scoorden de leerlingen het zwakst op de toets over organismen. De resultaten voor ‘milieuzorg’ gaan eveneens gelijk op. In het basisonderwijs behaalde 82 procent van de leerlingen de eindtermen over ecosystemen: ook bij de peiling biologie behoorde dit tot de betere eindtermenclusters, maar het resultaat is beduidend minder goed. Voor de toetsen over het menselijk lichaam zijn de prestaties duidelijk verschillend. Waar dit een zeer goed scorende toets was in het basisonderwijs, is dit voor de toetsen ‘bouw en werking’ en ‘seksualiteit en voortplanting’ in de eerste graad helemaal niet goed.

*Tabel 13. Vergelijking tussen de resultaten van de peiling natuur (2005) in het basisonderwijs (BaO) en de peiling biologie (2006) in de A-stroom van de eerste graad secundair onderwijs (SO).*

Eindtermencluster	natuur BaO	biologie 1ste graad SO
Menselijk lichaam	80%	
• Bouw en werking		43%
• Seksualiteit en voortplanting		58%
Gezondheidszorg	81%	80%
Ecosystemen	82%	65%
Milieuzorg	65%	66%
Organismen	54%	25%
Basis van het leven	-	33%
Niet-levende natuur	56%	-

- In beide peilingen zaten een aantal ankeropgaven voor de toetsen ‘milieuzorg’ en ‘gezondheidszorg’. Dat zijn identieke opgaven in de peiling natuur van het basisonderwijs en de peiling biologie van de eerste graad secundair onderwijs. Voor elke ankeropgave is er een groter percentage leerlingen uit de eerste graad dat deze opgaven correct beantwoordt dan in het basisonderwijs. We kunnen aannemen dat de kennis en inzichten die leerlingen op deze twee terreinen hebben verworven in het basisonderwijs, niet verloren zijn gegaan in de eerste graad. Er is dus sprake van een beklijvend effect.
- De overgang van het basisonderwijs naar het secundair onderwijs verloopt moeilijk voor aspecten die met **fysiologie en chemie** te maken hebben. Leerlingen geven systematisch meer foute antwoorden bij opgaven waar inzicht nodig is in fysiologische of chemische processen, zelfs wanneer deze tot de essentie beperkt blijven. Dat verklaart mee de zwakke resultaten voor eindtermen over bijvoorbeeld fotosynthese, over de spijsvertering en andere levensprocessen en over de chemische aspecten van milieuzorg. Leerlingen hebben wellicht weinig voeling met deze abstracte processen die niet direct zintuiglijk waarneembaar zijn. We kunnen ons afvragen of de overgang van het direct waarneembare niveau in het basisonderwijs naar het indirect waarneembare in de eerste graad van het secundair onderwijs niet geleidelijker kan gebeuren. Of moeten de aanpak en verdeling van de leerinhouden over de leeftijden anders?
- Bij eerdere peilingen in het basisonderwijs en in de eerste graad secundair onderwijs bleken dat leerlingen problemen hebben met het **lezen en interpreteren van tabellen en grafieken**: dat is in de peiling biologie ook zo. Raadplegen van tabellen en grafieken is een belangrijke vaardigheid. Daarom is verder onderzoek nodig naar wat er hier precies fout loopt, hoe dat verklaard kan worden en hoe deze vaardigheden kunnen verbeteren.
- Aansluitend bij de bevindingen uit de peiling natuur in het basisonderwijs, toont ook deze peiling dat leerlingen problemen ervaren met **waarnemings- en onderzoeksvaardigheden**. Dat komt in de praktische proeven en in de schriftelijke toetsen tot uiting. De determineervaardigheid is hiervan een duidelijk voorbeeld. Om tot de juiste conclusie van een determinatie te komen, moeten leerlingen eerst en vooral nauwkeurig waarnemen. Kleine onnauwkeurigheden in het begin van de oefening kunnen op het einde van een determinatieoefening tot foute uitkomsten leiden. Deze vaardigheden kunnen met didactisch materiaal goed worden geoefend. Dat is belangrijk niet zozeer omwille van het determineren op zich, maar omdat zorgvuldig waarnemen en systematisch werken algemene vaardigheden zijn die ook buiten de lessen biologie van belang zijn. Ook in de peiling over informatieverwerving en –verwerking bleek dat leerlingen niet altijd nauwkeurig waarnemen en soms onzorgvuldig omspringen met de beschikbare informatie.
- In verschillende toetsen worden specifieke **vaktermen** gebruikt. Dat ligt wellicht mee aan de basis van de zwakke resultaten van anderstalige leerlingen. Uiteraard is het voor de studie van natuurwetenschappen noodzakelijk dat leerlingen een aantal vaktermen beheersen. Misschien moeten we de vereiste terminologie beperken

tot de essentie. Welke vaktermen zijn echt noodzakelijk voor alle leerlingen van de eerste graad en welke kunnen eventueel vervangen worden door een meer vertrouwd woord? Welke didactische middelen kunnen worden ingezet om leerlingen de vakterminologie vlotter te laten verwerven?

- Zowel bij milieuzorg als bij gezondheidszorg blijkt dat campagnes in de **media**, die vaak slechts een deelaspect van een probleem belichten, beter bekliven bij leerlingen dan wat ze leren op school. Het is bijvoorbeeld verwonderlijk dat 37 procent van de leerlingen denkt dat afval sorteren beter is dan afval voorkomen om de afvalberg te verkleinen. Nochtans is afval voorkomen ‘de’ kernboodschap van vele acties die in scholen lopen. Een mogelijke verklaring hiervoor is te zoeken buiten de school: leerlingen zien de inspanningen voor selectieve huisvuilophaling en zien het resultaat op de stoep en in het containerpark. Een gelijkaardig voorbeeld is afkomstig uit het ‘thema’ gezondheidszorg. Leerlingen leren op school dat roken schadelijk is voor hart, longen en hersenen. In mediacampagnes wordt vooral gewezen op de schadelijke gevolgen voor hart en longen. En wat blijkt: de helft van de leerlingen geeft dit ook als antwoord op school. Ze leggen wellicht niet altijd verbanden tussen de boodschappen die ze in en buiten de school krijgen. Misschien klinkt de ene boodschap ook wel luider dan de andere. Beleidsmakers moeten daaruit hun conclusies trekken, bijvoorbeeld door afspraken te maken zodat acties in verschillende beleidsdomeinen elkaar kunnen versterken.
- Uit de toetsen ‘organismen’ en ‘ecosystemen’ blijkt ook, en dat is vergelijkbaar met het basisonderwijs, dat leerlingen vooral moeite hebben met **hogere cognitieve verwerkingsniveaus** als analyseren en classificeren. Zijn we in het onderwijs te snel geneigd om kant-en-klare classificaties aan te reiken en verbanden meteen te expliciteren? Krijgen leerlingen voldoende de gelegenheid om er zelf naar op zoek te gaan?
- Uit deze peiling blijkt dat kinderen vaak onwetenschappelijke verklaringen geven voor natuurwetenschappelijke fenomenen. Ook bij volwassenen leven soms nog verkeerde opvattingen over wetenschappelijke verschijnselen. Deze **misvattingen** zijn dikwijls gebaseerd op persoonlijke ervaringen, bijvoorbeeld over de vertering van het voedsel. Minder dan de helft van de leerlingen weet dat de vertering bij de mens begint in de mond, ondanks de speekselproeven die in veel klassen worden uitgevoerd. Niettemin denkt ruim één op drie leerlingen dat de vertering pas in de maag begint. Dat is begrijpelijk, want een zware maag kunnen ze voelen en ze kennen wellicht ook middeltjes om dat te verhelpen. Er bestaat uitgebreid wetenschappelijk onderzoek naar misvattingen van kinderen en volwassenen in verband met natuurwetenschappen. Vanuit didactisch oogpunt moeten we de resultaten van dit soort onderzoek meenemen in de leerplannen en in de handleidingen voor leraren. Leraren zouden voldoende inzicht moeten hebben in de misvattingen van leerlingen en in de wijze waarop deze kunnen worden aangepakt. Onderzoek toont aan dat het achterhalen van de opvattingen van de leerlingen en hen confronteren met hun misvattingen een efficiënte eerste stap is in dat proces.

### Gezondheidszorg (80 procent)

- Gezondheidszorg is een thema dat binnen en buiten het onderwijs veel aandacht krijgt. Het basis- en secundair onderwijs investeert de laatste jaren sterk in gezondheidsopvoeding. Ook buiten de school ontvangen jongeren boodschappen over gezondheid via tijdschriften, affiches, waarschuwingen op verpakkingen en via acties en TV-programma's zoals 'Kom op tegen kanker' en 'Start to Run'. Thuis wordt vaak belang gehecht aan gezonde voeding en sport. Wellicht weerspiegelt dit alles zich in de goede resultaten voor de eindtermen over gezondheidszorg.
- Leerlingen hebben het in deze toets vooral moeilijk met opgaven waarin gepeild wordt naar niet direct waarneembare aspecten en processen, zoals de aan- of afwezigheid van vetten of vitamines in voedingsmiddelen, de opname van eiwitten.

### Milieuzorg (66 procent)

- Milieuzorg is net als gezondheidszorg een maatschappelijk thema dat zowel in het onderwijs als daarbuiten actueel is. Toch zijn de resultaten hier minder goed dan voor gezondheidszorg. We stelden dat ook vast bij de peiling in het basisonderwijs. Ligt milieuzorg verder van de leefwereld van jongeren dan we denken? Of is de manier waarop we het benaderen in het onderwijs te moeilijk? De vragen binnen de toets milieuzorg waarvoor basiskennis van chemische processen nodig is, zoals vragen in verband met zure regen of uitlaatgassen, zijn voor veel leerlingen van de eerste graad te moeilijk.

### Ecosystemen (65 procent)

- Het is mogelijk dat de minder goede resultaten voor de toets over ecosystemen te wijten zijn aan het feit dat de leerlingen moeite hebben met de vakterminologie. In eindterm 16 wordt expliciet gevraagd dat leerlingen begrippen als voedselweb en voedselketen gebruiken, en dat ze het belang van producenten, consumenten en reducenten kennen. Vooral met die drie laatste begrippen hebben ze het moeilijk.
- Leerlingen herkennen dieren en planten in hun biotoop; dezelfde vaststelling geldt voor het basisonderwijs. De essentie van eindterm 17, dat levende wezens en hun omgeving elkaar beïnvloeden, beheersen leerlingen veel minder. Deze resultaten bevestigen wat we ook al in het basisonderwijs veronderstelden, nl. dat leerlingen moeite hebben met opgaven/eindtermen die inzicht in relaties vereisen. Dat vereist dat ze een aantal kenniselementen kunnen combineren tot een zinvol geheel, wat uiteraard moeilijker is dan feiten onthouden.

### Seksualiteit en voortplanting (58 procent)

- In deze toets worden verschillende eindtermen samengenomen, maar de resultaten voor de diverse eindtermen zijn niet gelijklopend. Sommige eindtermen over seksualiteit of voortplanting hebben de meeste leerlingen verworven, andere beheersen ze duidelijk niet.
- Leerlingen weten dat bij de bevruchting erfelijk materiaal van ouders op nakomelingen wordt doorgegeven.

- Opgaven over anticonceptie scoren hoog; dat is geruststellend. Op de vraag welk voorbehoedsmiddel geschikt is om seksueel overdraagbare aandoeningen (SOA) te vermijden, weet 86 procent van de leerlingen dat dit het condoom is en niet het spiraaltje, de pil of de temperatuurmethode. Bij leerlingen uit de technische opties geeft 79 procent een correct antwoord: één op vijf leerlingen weet dit dus niet. We zullen deze resultaten naast de bevindingen van ander onderzoek moeten leggen.
- De verschillende stadia van de zwangerschap zijn niet gekend. Leerlingen hebben ook meer problemen met de anatomie van het voortplantingsstelsel van de man dan met dat van de vrouw.
- De menstruatiecyclus bij de vrouw is niet goed gekend. Het is opvallend dat leerlingen nauwelijks op de hoogte zijn van de periode waarin de vrouw vruchtbaar is. Misschien vinden leerlingen de vruchtbare periode in het kader van gezinsplanning op die leeftijd niet relevant en gaat hun interesse vooral uit naar middelen om een zwangerschap te voorkomen. Of misschien wordt dit deel van de eindterm, met name de menstruatiecyclus, te technisch en te abstract benaderd. Indien we echter overtuigd zijn van het belang van deze eindterm, dan moeten we nadenken over een zinvolle en aangepaste manier om dit aan 12 tot 14-jarigen aan te leren. Wellicht volstaat het om in de eerste graad de leerinhouden over de voortplantingscyclus en de zwangerschap tot de essentie te beperken.
- Bij eindterm 7 beheersen de meeste leerlingen het gedeelte over de lichamelijke veranderingen, de sociale en emotionele problemen in de puberteit kennen ze veel minder. Misschien gaan biologieleerkrachten er te veel van uit dat dit aspect van de seksualiteit en voortplanting voldoende in andere vakken aan bod komt (godsdienst, zedenleer, maatschappelijke vorming, vakoverschrijdend, ...).

#### Bouw en werking (43 procent)

- Kennis en inzicht over de bouw en werking van het menselijk lichaam zijn onvoldoende over de hele lijn. De ademhaling en het bloedvatensysteem scoren daarbij iets beter dan de spijsvertering en het uitscheidingsstelsel. Mogelijk kan dit verklaard worden door het feit dat leerlingen zich moeilijk een beeld kunnen vormen van wat er zich in het lichaam afspeelt. Deze processen gebeuren bovendien op een schaalniveau dat voor veel leerlingen van de eerste graad weinig betekent. Dat strookt met de analyse van de peiling natuur in het basisonderwijs.
- De zwakke score op het onderdeel spijsvertering ligt mogelijk aan het feit dat vertering een moeilijk te begrijpen proces is. Men tracht dit in lessen en handboeken biologie vaak te verduidelijken met experimenten waarmee abstracte processen en leerinhouden worden gekoppeld aan waarnemingen van leerlingen, zodat ze de achterliggende processen beter kunnen begrijpen. Zo moet een experiment met speeksel duidelijk maken dat de vertering al in de mond begint. Toch blijkt uit de peiling dat de conclusie, de essentie van experimenten niet bekijft. Ligt het accent te veel op het experiment zelf? Zijn de leerlingen teveel afgeleid door het experimenteren en koppelen ze dit te weinig aan een manier om informatie te vergaren? Wordt het proefje onvoldoende gekoppeld aan de

leerinhoud waar het om draait? Krijgen leerlingen voldoende kansen om zich af te vragen wat ze kunnen leren uit deze experimenten?

- De werking van het bewegingsapparaat van de mens is onvoldoende gekend. Vragen die op het eerste gezicht heel eenvoudig lijken en zelfs kunnen worden beantwoord op basis van wat leerlingen bij zichzelf kunnen voelen of uitproberen, worden niet altijd goed beantwoord. Leerlingen kunnen bijvoorbeeld bij zichzelf voelen welke bewegingen een gewricht toelaat. Toch geven ze een fout antwoord. Ons onderwijs doet misschien te weinig een beroep op de ervaringskennis van de leerlingen. Dat is een uitdaging voor alle leraren, niet alleen de biologieleraren: meer uitgaan van wat leerlingen al weten, kunnen en ervaren en dit gebruiken als kapstok voor nieuwe informatie. Misschien moet er explicieter worden gewerkt aan strategieën die leerlingen kunnen inzetten bij probleemoplossen.

### Basis van het leven (33 procent)

53

- Leerlingen hebben weinig inzicht in de samenhang van de organisatieniveaus (cel, weefsel, orgaan, stelsel, organisme). Dat vereist een zeker abstractieniveau en veronderstelt dat leerlingen relaties kunnen leggen tussen de verschillende niveaus.
- Op basis van deze peiling kunnen we ons afvragen of leerlingen wel voldoende de betekenis van begrippen zoals ‘organisme’ of ‘stofwisseling’ kennen.
- Leerlingen kunnen blijkbaar niet goed interpreteren wat ze in de microscoop waarnemen. Hoe groot is zo’n cel dan wel? Waarnaar moeten ze leren kijken? Verschillende soorten cellen hebben verschillende kenmerken en naargelang het celtype kan het uitzicht ervan sterk verschillen van de standaardvoorstelling zoals ze vaak in handboeken wordt afgebeeld. Leerlingen slagen er niet in om, in de veelheid van verschijningsvormen, een individuele cel te onderscheiden en de essentiële kenmerken ervan te herkennen. Hebben ze te weinig geoefend met verschillende soorten preparaten? Kan een meer aangepaste didactiek hieraan tegemoet komen? Bijvoorbeeld in plaats van slechts éénmaal in het schooljaar de cel te bestuderen, zouden leerkrachten een microscopie-oefening kunnen inlassen telkens een nieuw stelsel aan bod komt. Op die manier wordt wellicht het inzicht in de verscheidenheid van celvormen en celorganellen beter verankerd.
- Een ander probleem is dat leerkrachten wellicht de bouw (van een cel) niet echt koppelen aan de werking ervan. Bouw en werking moeten samen behandeld worden om een geïntegreerd beeld te krijgen.

### Organismen (25 procent)

- Op de toets over organismen scoren de leerlingen bijzonder zwak, allicht heeft dit meerdere oorzaken. Wat in het oog springt, is dat deze eindtermen in hoofdzaak betrekking hebben op plantkunde. Ook bij de praktische proeven presteren leerlingen minder goed in de opdrachten over planten dan over dieren. De structuur en werking van planten is voor leerlingen van deze leeftijdsgroep minder aantrekkelijk en misschien ook moeilijker te begrijpen. Dieren spreken wellicht meer tot de verbeelding dan planten en de verwantschap tussen dieren en mensen is groter.

Nochtans kunnen bepaalde aspecten van plantkunde niet over het hoofd worden gezien, indien we leerlingen een inzicht in de werking van de natuur –in brede zin- willen bijbrengen. We moeten de manier waarop we dat doen ter discussie durven stellen. Kunnen deze leerinhouden niet beter aan bod komen tijdens de lessen over ecosystemen of over het milieu? Moeten we ons ook niet afvragen of leerplannen en handboeken niet te ver gaan en wel voldoende rekening houden met wat de eindtermen vragen? Komen de opbouw- en afbraakprocessen bij planten niet te vroeg in het aanbod? Indien we echter inzicht in de natuur en haar processen nastreven, dan is enige kennis van de betekenis van fotosynthese hierbij essentieel. Zoeken we daarom niet beter aansluiting bij de wijze waarop dit in het basisonderwijs wordt aangepakt? Hoeveel verder kunnen we gaan in de eerste graad? Zijn een aantal aspecten van deze processen niet eerder bestemd voor leerlingen van de tweede graad? Een ernstige bezinning over deze eindtermen en over de wijze waarop ze geïmplementeerd worden, is wenselijk.

- Leerlingen ondervinden veel moeilijkheden bij het determineren van organismen aan de hand van een determineersleutel. Determineren heeft twee doelen: enerzijds nauwkeurig leren waarnemen en anderzijds inzicht krijgen in de rijkdom, de diversiteit en de onderlinge verwantschap van organismen. Determineren kan goed worden geoefend in de klas. De algemene principes kunnen telkens worden benadrukt en de transfer kan worden gemaakt naar andere contexten. Ontwikkelaars van leermiddelen zouden hier ondersteuning kunnen bieden door oefensets en bijhorende determineersleutels aan te bieden aan de scholen.

#### Schriftelijke toetsen – praktische proeven

- De resultaten op de **schriftelijke toetsen** bevestigen conclusies uit andere peilingen en internationale onderzoeken zoals PISA. Leerlingen die met hun moeder een andere taal spreken scoren beduidend lager dan leerlingen die enkel Nederlands spreken met hun moeder. De resultaten van anderstalige leerlingen zijn alarmerend: enkel voor gezondheidszorg bereikt ongeveer 60 procent de eindtermen, voor de andere toetsen ligt dit percentage tussen 45 en 15 procent. Leerlingen uit een basisoptie met klassieke talen presteren systematisch beter dan leerlingen uit de basisoptie moderne wetenschappen. Leerlingen uit technisch georiënteerde basisopties scoren voor elke schriftelijke toets het laagst. Opvallend is dat leerlingen uit technisch georiënteerde basisopties met een wetenschappelijke component, zoals industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen, agro- en biotechniek op hetzelfde niveau presteren als de leerlingen uit moderne wetenschappen. Worden deze opties bevolkt door een cognitief sterkere leerlingpopulatie dan de andere technische opties of ligt het aan het feit dat zij naast biologie in de basisvorming nog een groot pakket wetenschappen hebben? Wellicht spelen beide factoren een rol.
- De resultaten op de **praktische proeven** brengen een ander verhaal. Zowel bij microscopie als bij de bosproeven zijn er weinig verschillen tussen de gemiddelde scores van anderstaligen en Nederlandstaligen en tussen de scores van de leerlingen uit de diverse optiegroepen. Dat zijn interessante bevindingen. Wanneer de



leerlingen bij de schriftelijke toetsen een dier of een plant moeten determineren, zijn er duidelijke verschillen tussen de leerlingen uit de diverse optiegroepen. Die verschillen verdwijnen wanneer leerlingen dit moeten doen in een biotoop met levend materiaal. Kan dat erop wijzen dat leerlingen met verschillende talenten anders presteren in verschillende contexten? Presteren de leerlingen uit klassieke talen minder goed wanneer ze minder vertrouwde opdrachten moeten vervullen buiten de vertrouwde schoolse context? Zorgt deze minder schoolse situatie en de praktische aard van de opdrachten ervoor dat de leerlingen uit een aantal technische opties meer een beroep doen op hun mogelijkheden zoals handigheid, durf, zin voor initiatief, omgaan met concreet of levend materiaal? Dit zou betekenen dat we in het onderwijs kinderen veel meer moeten aanspreken op hun talenten en dat we naast schoolse situaties ook voldoende minder schoolse situaties moeten voorzien.

## Enkele reacties uit het onderwijsveld

57

Hoe denken deskundigen uit het onderwijs over deze peilingresultaten? Hieronder volgen enkele reacties van leerkrachten, directeurs, pedagogisch begeleiders, inspecteurs, lerarenopleiders en beleidsmakers. We hebben deze reacties o.a. gesprekkeld bij de eerste voorstelling van de resultaten. Het gaat vaak om reflecties die de onderzoeksresultaten overstijgen.

### Algemene reacties

- De resultaten lijken logisch en herkenbaar voor leerkrachten. Voor milieuzorg en ecosystemen en voor het onderdeel ‘voortplanting en seksualiteit’ lagen de verwachtingen hoger. Deze thema’s behoren toch meer tot de leefwereld van de leerlingen en het interesseert hen meer dan de zuivere biologie. Voor ‘basis van het leven’ en ‘organismen’ -dat is eigenlijk studie van de natuur- waren de resultaten ook lager dan verwacht. Een mogelijke verklaring is dat leerkrachten hiervoor met hun leerlingen naar buiten moeten gaan en daarvoor hebben ze misschien te weinig lesuren.
- Er is een kloof tussen de resultaten van de peiling natuur in het basisonderwijs en de peiling biologie in het secundair onderwijs. De problemen met de aansluiting tussen basis- en secundair onderwijs liggen aan het feit dat de leraren in het basisonderwijs een grote keuzevrijheid hebben om bepaalde onderwerpen uit te diepen en andere totaal niet aan bod te laten komen. Een leraar die in het secundair onderwijs leerlingen uit 7 of 8 verschillende basisscholen krijgt, weet daardoor niet wat de gemeenschappelijke uitgangspositie van zijn leerlingen is en dat is jammer.
- De verschillen tussen scholen hangen voor een deel samen met verschillen in leerlingepubliek. Het is niet verwonderlijk dat scholen in een grootstedelijke context met veel anderstaligen of GOK-leerlingen gemiddeld lagere toetsprestaties behalen. Bij de zeven scholen die significant minder goed scoren, zijn zowel scholen met een ‘zwak of moeilijk’ leerlingepubliek als andere. Zes scholen weten in positieve zin het verschil te maken. Ook hier zijn er scholen met een sterk leerlingepubliek en andere scholen. Scholen kunnen dus –los van hun leerlingen-

populatie- het verschil maken. Die wetenschap moet scholen toch stimuleren om sterk onderwijs te bieden.

### Reacties in verband met taal en terminologie

- Wat meespeelt in de resultaten is het enorme aantal nieuwe begrippen dat de leerlingen in dit vak voorgeschoteld krijgen. Het gaat daarbij ook om begrippen die in biologie een andere betekenis hebben dan bijvoorbeeld in aardrijkskunde of in het dagelijkse taalgebruik. Leerkrachten zijn zich er niet altijd van bewust dat dit voor leerlingen een probleem is.
- Er is niet alleen het probleem van de vaktaal maar ook het probleem van de schooltaal. In een school met veel anderstalige leerlingen begrijpt een groot aantal leerlingen soms de opdracht van de leerkracht niet. Ze begrijpen opgaven bij oefeningen en toetsen niet, kunnen niet vlot reageren op opmerkingen en vragen van leerkrachten en leerlingen. Dat speelt uiteraard ook mee bij een peiling. Veel leerlingen begrijpen schooltaalwoorden zoals “gemeen hebben”, “vermijden”, “ondervinden”, “voorkomen”, “concentratie”... niet.

58

### Reacties in verband met didactiek

- Uit de peiling blijkt dat de essentie van experimenten die in de lessen biologie worden uitgevoerd, vaak niet beklijft bij de leerlingen. Dat heeft wellicht veel te maken met de wijze waarop leerkrachten die experimenten aanbieden. Vaak brengen ze eerst de theorie en vervolgens voeren ze illustratief een experiment uit. Eigenlijk weten leerlingen het resultaat dan al, aangezien ze de theorie net gehad hebben. Dat remt de nieuwsgierigheid van de leerlingen af. Misschien is het beter om omgekeerd te werken: vertrek van een probleem en van mogelijke verklaringen, doe het experiment, analyseer de resultaten en bouw zo de theorie op.
- Scholen verschillen onderling in wat de leerlingen rapporteren over de aanpak in de biologielessen. Er wordt wel of niet met de computer of microscoop gewerkt, er worden wel of geen waarnemingen gedaan, wel of geen preparaten gemaakt. Die aanpak in de les doet er wel degelijk toe. Hij leidt immers mee tot verschillen in prestaties op de schriftelijke toetsen, op de praktische proeven of op beide.
- De motivatie van leerlingen hangt samen met de manier waarop de leerkracht leerinhouden aanbrengt. Daarom moeten we ons vragen durven stellen bij de kwaliteit en de hoeveelheid materiaal en multimedia in de klas. Er is een enorme discrepantie tussen scholen op het vlak van beschikbaar materiaal en didactische middelen. Neem bijvoorbeeld het aantal beschikbare microscopen in de klas. Hoe staat het met de beschikbaarheid van ICT-middelen op school en worden ze gebruikt? Zijn leerkrachten voldoende gemotiveerd om met die nieuwe technologieën te werken? Bovendien zijn 50 minuten vaak te kort om leerlingen bijvoorbeeld stap voor stap te leren werken met een microscoop.
- Misschien moeten we meer evolueren naar een evaluatiecultuur met ruimte voor alternatieve evaluatievormen, waarbij de leerling meer actief wordt betrokken en waarbij diverse denkprocessen worden gestimuleerd. Biologieleerkrachten ervaren

echter duidelijk een nood aan een degelijk verzamelwerk met voorbeelden van goede evaluatiemethoden en voorbeeldopgaven voor hun vak. Het is jammer dat het niet bestaat want uiteindelijk is evaluatie toch een belangrijk aspect in het didactisch proces en daar is weinig hulp voor beschikbaar.

- Biologie is een heel mooi vak om cognitieve vaardigheden mee te ontwikkelen. Er is bijvoorbeeld de eindterm over microscopie “leerlingen moeten preparaten kunnen maken en in microscopie-oefeningen de relatie tussen waargenomen afmetingen en werkelijke grootte kunnen leggen”. Om tot dat resultaat te komen, moeten leerlingen een behoorlijk aantal vaardigheden beheersen zoals gericht waarnemen, waarnemingen nauwkeurig beschrijven, relaties leggen, ordenen... Al die tussenstappen die bij microscopie komen kijken, ontwikkelen ervaringsgericht cognitieve vaardigheden. Dat is ontzettend belangrijk, maar dat is zeer moeilijk in eindtermen te gieten en dat is nog moeilijker goed te toetsen.

59

### Reacties in verband met eindtermen, leerplannen, handboeken

- We moeten ons bezinnen over de essentie: wat moeten de leerlingen kennen en kunnen, wat moet er in de eindtermen staan. Daarvoor moeten we met alle actoren rond de tafel zitten. Over welke inzichten, vaardigheden en attitudes bestaat er eensgezindheid dat ze voor alle leerlingen relevant zijn? Leerlingen moeten wellicht niet weten wat een “in jukken staand oneven geveerd blad” is, maar wel wat een eisprong is. We moeten daarbij niet alleen rekening houden met de relevantie maar ook met de haalbaarheid voor de leerlingen. De peilingresultaten geven daar al indicaties over. De moeilijkheden van leerlingen met het microscopische schaalniveau, met fysiologie en chemische processen wijzen op de moeilijkheidsgraad ervan.
- Leerkrachten krijgen leerplandoelstellingen en hebben een handboek. Een probleem is dat daar niet bij aangegeven staat welke minimumvaardigheden leerlingen moeten halen om de eindtermen te bereiken. Misschien blijkt uit de eindtermen en leerplannen onvoldoende duidelijk welke kennis, inzichten en vaardigheden precies verwacht worden (en vooral ook welke niet). Het feit dat de eindtermen die aspecten niet altijd expliciet vermelden, geeft wellicht aanleiding tot zeer verschillende interpretaties en invullingen.
- Een mogelijke verklaring voor deze resultaten is dat leraren wel hard werken en plichtsbewust zijn, maar zonder voldoende afstand te nemen van het gekozen handboek. Dat boek is geschreven door mensen die graag veel domeinen bestrijken, met nadruk op veel extra oefeningen, waardoor het geheel overladen wordt. Eerst heb je de eindtermen, die worden een stukje uitgebreid in een leerplan. Dan krijg je een auteur die alle leerplannen probeert te verenigen en er daardoor nog wat meer van maakt. En tenslotte krijg je een leraar die te weinig kritisch het handboek volledig probeert af te werken, waardoor hij een aantal dingen te snel moet doen. Dat heeft dan als gevolg dat contact met de natuur, determinatieoefeningen en microscopie veel te vlug moeten gebeuren. En dan is het voor een leerling niet meer evident wanneer hij daarover een vraag krijgt zes maanden nadat hij in de

buurt van een microscoop is geweest of negen maand nadat hij een plant in handen heeft gehad.

- Sommige directeurs vragen aan de leraren om, op het ogenblik dat ze een handboek in gebruik nemen, daarin te schrappen wat ze niet moeten afwerken. Dat is alvast een goed uitgangspunt.
- De eindtermen zijn minimumdoelstellingen die de leerlingen onder de knie moeten hebben op het einde van een graad. Het is niet de bedoeling dat ze die verworven kennis en vaardigheden daarna weer verliezen. De eindtermen geven de kern aan van wat alle leerlingen op het einde van een graad moeten beheersen. Als leerlingen veel vergeten zijn van wat ze het jaar voordien leerden, dan heeft dat misschien te maken met het feit dat ze overbelast worden met bijkomende zaken die niet in de eindtermen gevraagd worden. Leerkrachten beschouwen misschien te veel aspecten als onmisbaar.
- Op dit ogenblik worden in de A-stroom van de eerste graad de natuurwetenschappen volledig ingevuld met leerinhouden uit biologie. Dat is een gemiste kans. In het basisonderwijs en de B-stroom van de eerste graad is er zowel aandacht voor de levende als niet-levende natuur. Misschien moeten we ook in de A-stroom van de eerste graad kiezen voor de introductie van “natuurwetenschappen in de brede zin”, dus biologie maar ook een beetje fysica, chemie en geologie. De fysische realiteit is immers ook niet opgesplitst in vakken. Ook in de meeste ons omringende landen krijgen leerlingen van deze leeftijd een vak wetenschappen dat ruimer is dan biologie.
- We moeten ons afvragen hoe de curriculuminhouden best gespreid worden in de loop van het secundair onderwijs. Veel leerlingen uit het bso, tso en kso krijgen na de eerste graad secundair onderwijs geen biologie meer, niet als afzonderlijk vak, maar ook niet als onderdeel van een ander vak. Daarom zit alles wat een volwassen persoon over zichzelf als levend wezen en zijn omgeving moet weten, inzien, en moet kunnen in de huidige eindtermen biologie voor de eerste graad. Dit ondanks het feit dat een aantal biologische verschijnselen en processen toch moeilijk zijn voor een leerling van de eerste graad. Misschien moeten we daarom overwegen om de huidige natuurwetenschappelijke inhouden, met inbegrip van biologie, voor alle leerlingen te spreiden over de eerste en de tweede graad. Dat heeft als voordeel dat leerlingen meer tijd krijgen om zaken op te nemen en in te oefenen. Ontwikkelingspsychologisch onderzoek leert ons dat leerlingen bepaalde abstracte processen en inhouden beter kunnen begrijpen in de tweede graad dan in de eerste.

Met de eerste peiling biologie in de A-stroom van de eerste graad van het secundair onderwijs zijn er belangrijke vaststellingen gedaan. Die vaststellingen vragen om een reflectie en actie vanuit de onderwijspraktijk en de onderwijsoverheid.

### Het Vlaamse secundair onderwijs in de eerste graad

De resultaten van de peiling vormen stof tot nadenken voor al wie professioneel bij het secundair onderwijs betrokken is. Het onderzoek eindigt waar het interessant wordt. De peiling is een goede aanzet voor een discussie over de onderwijskwaliteit en over eventueel gewenste veranderingen. Voor de eindtermen waarop leerlingen goede resultaten halen, is het belangrijk na te denken hoe we die resultaten in de toekomst kunnen behouden of zelfs verbeteren. Voor de eindtermen waarop we minder goede resultaten halen, moeten we op zoek naar een verklaring:

- Licht het aan het onderwijs? Zo ja, wat kunnen we eraan doen? Is er een inhaalbeweging nodig om ervoor te zorgen dat leerlingen bij een nieuwe peiling beter presteren? Verwachten we hier een initiatief van de overheid, de begeleiding, de lerarenopleiding, de nascholing?
- Licht het aan de eindtermen? Moeten die gewijzigd worden en zo ja, hoe? Zomaar schrappen omdat onvoldoende leerlingen ze bereiken, is geen goed idee. Misschien hebben leerkrachten meer tijd en ondersteuning nodig om vernieuwende eindtermen te realiseren. Is er behoefte aan andere methoden?

### De deelnemende scholen

De scholen die deelnamen aan deze peiling kregen van de onderzoekers een overzicht van de resultaten van hun school. De scholen kunnen deze informatie gebruiken als vertrekpunt voor reflectie en zelfevaluatie. Leerkrachten en directie moeten de resultaten wel in de juiste context plaatsen en bijvoorbeeld rekening houden met de aard van hun eigen leerlingenpopulatie en het feit dat niet alle klassen deelnamen. Deze gegevens zijn bovendien niet meer dan een momentopname.

### De begeleidingsdiensten

De peiling levert belangrijke informatie over de effectiviteit van het Vlaamse secundair onderwijs, over de mate waarin Vlaamse scholen erin slagen om hun leerlingen essentiële competenties aan te leren. Pedagogische begeleidingsdiensten kunnen met de scholen de resultaten van de peiling bespreken, de resultaten eventueel vergelijken met bevindingen op grond van eigen grootschalige toetsen en op zoek gaan naar mogelijke verklaringen. Op grond van de analyse van de resultaten en de discussies met de scholen kunnen de begeleidingsdiensten specifieke acties uitwerken om in te spelen op vragen van de scholen en/of om ervoor te zorgen dat in de toekomst nog meer leerlingen de eindtermen bereiken.

## De nascholing

De peilingresultaten kunnen de nascholingsorganisaties ertoe aanzetten om hun aanbod te herzien en eventueel aan te passen aan de behoeften die uit deze peiling blijken.

## De lerarenopleiding

Lerarenopleiders kunnen zich op basis van de resultaten van deze peiling bezinnen over de inhoud en methoden die ze toekomstige leerkrachten bijbrengen. Misschien is het nodig om andere klemtonen te leggen of andere methoden aan te leren?

## De ouders

Het is belangrijk dat ouders geïnformeerd worden over het hoe en waarom van peilingen in het onderwijs en over de algemene resultaten van deze peiling in het bijzonder. Ook ouders kunnen discussiëren en reflecteren over de peilingresultaten.

62

## De leerlingen

Scholen zouden met de leerlingen een discussie kunnen organiseren over de resultaten van de peiling, over de aard van de toetsvragen, over het belang en de haalbaarheid van bepaalde eindtermen, over wat de school en de leerlingen zouden kunnen doen om ervoor te zorgen dat meer leerlingen de eindtermen beheersen.

## De onderwijsoverheid

De minister, het Vlaams Parlement en het Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming krijgen via deze peiling objectieve informatie over de mate waarin de getoetste eindtermen bereikt worden. Dat is o.a. belangrijk voor een discussie over en een evaluatie van de kwaliteit van het onderwijs en van de eindtermen. Het is dan ook een taak voor de onderwijsoverheid om het maatschappelijk debat over deze peiling aan te zwengelen, sommige bevindingen meer diepgaand te onderzoeken en eventueel de nodige beleidsmaatregelen te treffen.

De onderwijsminister heeft daarom de opdracht gegeven om een doelgericht inhoudelijk debat te organiseren over de resultaten van de peiling biologie. Leraren en directies, leerlingen, ouders, pedagogische begeleidingsdiensten, onderwijsinspecteurs, lerarenopleiders, nascholers, leerplanmakers, ontwerpers van leermiddelen, onderzoekers, belangengroepen en vertegenwoordigers van de overheid zullen worden uitgenodigd om te reflecteren over de peilingresultaten en over concrete verbeteracties op diverse terreinen.

Wenst u deel te nemen aan het debat over de kwaliteit van het biologie-onderwijs, de resultaten van deze peiling, mogelijke verklaringen voor de gevonden resultaten, noodzakelijke stappen voor verbetering, het belang en de haalbaarheid van de getoetste eindtermen? U kunt uw reactie kwijt bij Els Ver Eecke, Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming, Departement Onderwijs en Vorming, Entiteit Curriculum (voorheen DVO) – Koning Albert II-laan 15, 1210 Brussel of via [els.vereecke@ond.vlaanderen.be](mailto:els.vereecke@ond.vlaanderen.be)

### De eindtermen, eindtermonderdelen en voorbeeldopgaven

Op de volgende bladzijden staan voor elk van de zeven schriftelijke toetsen uit de peiling de getoetste eindtermen of eindtermonderdelen en telkens twee voorbeeldopgaven. De eerste voorbeeldopgave is telkens een basisopgave die de leerlingen volgens de beoordelaars moeten beheersen om de eindtermen te behalen. De tweede voorbeeldopgave is telkens een bijkomende opgave, die volgens de beoordelaars verder gaat dan wat leerlingen minimaal moeten beheersen.

Ter informatie vindt u telkens hoeveel leerlingen elk antwoordalternatief aanduiden. Bij meerkeuzevragen vindt u bovendien de spreiding van de antwoorden over de alternatieven. Daarbij wordt met de code 'OG' aangegeven hoeveel procent van de leerlingen een ongeldig antwoord gaven. Bij elke vraag wordt een juist antwoord van een leerling als illustratie toegevoegd.



Achteraan in deze bijlage staan tevens enkele voorbeelden van de praktische proeven.

De meeste opgaven uit deze peiling worden niet vrijgegeven, zodat ze bij een herhaling van de peiling opnieuw kunnen worden gebruikt.

## Schriftelijke toetsen

### Basis van het leven

#### • Toets: Basis van het leven

##### Eindtermen

- 1 De leerlingen kunnen de kenmerken van een levend wezen verduidelijken.
- 2 De leerlingen kunnen illustreren dat een levend wezen als een geheel moet worden beschouwd en dat er samenhang is tussen de verschillende organisatieniveaus (cel, weefsel, orgaan, stelsel, organisme).
- 3 De leerlingen kunnen de cel als structurele eenheid van levende wezens beschrijven en volgende delen herkennen en benoemen: celwand, celmembraan, cytoplasma, vacuole, bladgroenkorrel, kern.

##### Basisopgave

Wat hebben schapen gemeen met alle levende wezens?

OG 3%

- ☐ Ze maken geluid.
- ☐ Ze verplaatsen zich.
- ☒ Ze planten zich voort.
- ☐ Ze produceren zuurstofgas (O<sub>2</sub>).

4%

7%

70%

16%

##### Bijkomende opgave



Dit zijn cellen uit

OG 3%

- ☒ een blaadje van mos.
- ☐ een aardappelknol.
- ☐ het vruchtvlees van een peer.
- ☐ een groene kikker.

21%

22%

31%

23%



## Menselijk lichaam

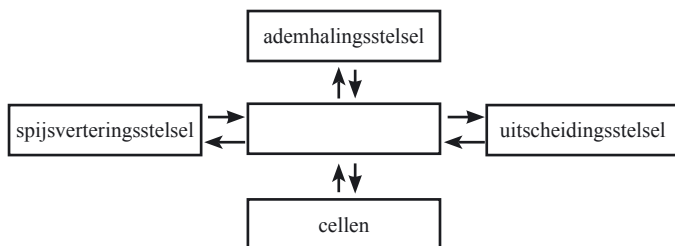
### • Toets: Bouw en werking

#### Eindtermen

- 8 De leerlingen kunnen het belang van de stofwisseling beschrijven voor de instandhouding van het menselijk lichaam en verduidelijken dat het opnemen, het transport en de verwerking van voedingsstoffen en zuurstofgas hierbij een belangrijke rol spelen.
- 9 De leerlingen kunnen de bouw en de werking van het spijsverteringsstelsel, het ademhalingsstelsel, het bloed, de bloedsomloop en het uitscheidingsstelsel bij de mens toelichten en hun onderlinge samenhang bespreken.
- 12 De leerlingen kunnen elementen geven van de werking van het bewegingsapparaat.

65

#### Basisopgave



Welk stelsel moet er in het open kadertje komen?

OG 1%

- ☐ beenderstelsel
- ☐ voortplantingsstelsel
- ☒ transportstelsel
- ☐ spierstelsel

2%

9%

77%

10%

#### Bijkomende opgave

Waar begint de vertering bij de mens?

OG 1%

- ☒ in de mond
- ☐ in de slokdarm
- ☐ in de maag
- ☐ in de twaalfvingerige darm

46%

11%

36%

6%

## ● Toets: Seksualiteit en voortplanting

### Eindtermen

- |   |  |
|---|--|
| 4 | De leerlingen kunnen elementen aanhalen voor het feit dat alle mensen ondanks hun verscheidenheid tot dezelfde soort behoren.  |
| 5 | De leerlingen kunnen beschrijven hoe de voortplanting bij mensen verloopt, verduidelijken dat via de bevruchting erfelijk materiaal van ouders op nakomelingen wordt doorgegeven, de geslachtsorganen benoemen en de menstruatiecyclus, zaadlozing, bevruchting, zwangerschap en geboorte beschrijven. |
| 6 | De leerlingen kunnen manieren aangeven om de voortplanting te regelen en om seksueel overdraagbare aandoeningen te voorkomen.  |
| 7 | De leerlingen kunnen lichamelijke en sociaal-emotionele veranderingen in de puberteit bij jongens en meisjes onderkennen.  |

66

### Basisopgave

Welk voorbehoedsmiddel is geschikt om een SOA (seksueel overdraagbare aandoening) te vermijden?

- ☐ het spiraaltje
- ☒ het condoom
- ☐ de hormonale pil
- ☐ de temperatuurmethode

OG 1%

6%  
86%  
5%  
3%

### Bijkomende opgave

Geef twee duidelijke voorbeelden van niet-lichamelijke veranderingen die meestal voorkomen tijdens de puberteit van een meisje:

11%

1. Ze zal meer denken over haar uiterlijk en ze krijgt meer interesse voor de jongens
2. Ze zal tegenspreken en ambetant en meer ~~z~~ alleen willen zijn

● **Toets: Gezondheidszorg**

Eindtermen

- 10

De leerlingen kunnen het verband aantonen tussen de kwaliteit en de kwantiteit van de voeding en de gezondheid. Ze kennen het belang van een goede hygiëne van het spijsverteringsstelsel. Ze zien in dat ze hun eigen voedingsgewoonte kunnen bepalen en bijsturen.
- 11

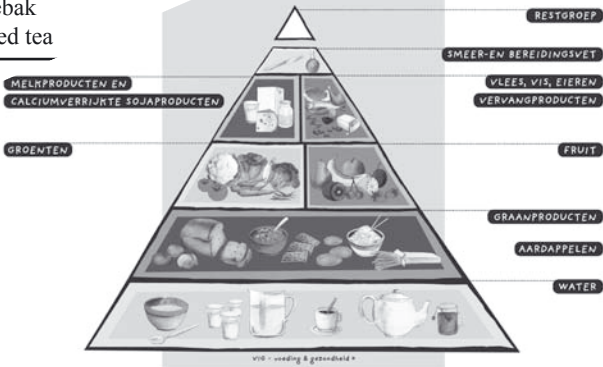
De leerlingen kunnen illustreren op welke wijze ze de belangrijkste risico's en gevaren voor de ademhalingswegen en het bloedvatstelsel kunnen vermijden.
- 12

De leerlingen kunnen [...] aan de hand van voorbeelden het effect van bepaalde houdingen en bewegingen op de goede ontwikkeling van het geraamte en het spierstelsel illustreren.

Basisopgave

Het dagmenu van Julie ziet er zo uit:

ontbijt	middagmaal	vieruurtje	avondmaal
twee boterhammen met confituur chocomelk	tomatensoep kip met currysaus ananas uit blik rijst gebak iced tea	muesli koek glas water	bruin brood chocopasta thee yoghurt



Uit welke groep van voedingsmiddelen nam Julie volgens de principes van de voedingsdriehoek te weinig?

- ☐ graanproducten
- ☐ melkproducten
- ☐ vetten
- ☒ verse groenten en fruit

OG 0%

4%

8%

8%

79%

## Bijkomende opgave



Welke organen ondervinden schadelijke gevolgen van roken?

OG 0%

- ☐ enkel longen
- ☐ longen en hart
- ☐ longen en hersenen
- ☒ longen, hart en hersenen

18%

48%

5%

30%

## Natuur rondom ons

### • Toets: Organismen

#### Eindtermen

- |    |  |
|----|--|
| 13 | De leerlingen kunnen een aantal kenmerkende organismen uit een biotoop herkennen en benoemen door gebruik te maken van een eenvoudige determineersleutel.  |
| 14 | De leerlingen kunnen duidelijk maken dat groene planten onder invloed van licht en met stoffen uit de bodem en de lucht organische stoffen produceren voor eigen gebruik en daarbij zuurstofgas aanmaken (fotosynthese) [...]. |
| 15 | De leerlingen kunnen de delen van een zaadplant benoemen en de bouw van een zaadplant beschrijven in relatie met de fotosynthese, de opneming van stoffen en de voortplanting.   |

69

#### Basisopgave

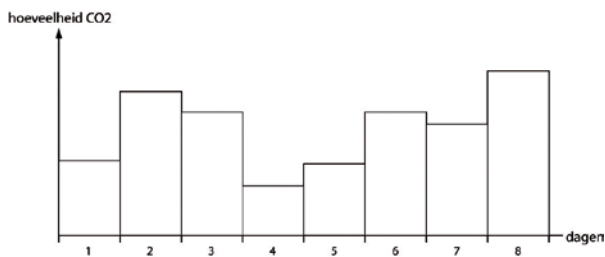
Robin heeft een deel van zijn tuin omgevormd tot moestuin. Hij las dat te veel mest toedienen niet goed is voor de planten en daarom laat hij eerst zijn bodem onderzoeken.

Wat moet hij laten onderzoeken om te weten hoeveel mest hij moet strooien?

OG 2%

- |                                     |                                   |     |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/>            | de afmetingen van de bodemkorrels | 10% |
| <input checked="" type="checkbox"/> | de hoeveelheid mineralen          | 63% |
| <input type="checkbox"/>            | het watergehalte                  | 22% |
| <input type="checkbox"/>            | het aantal regenwormen            | 4%  |

### Bijkomende opgave



Een aquarium met waterplanten wordt luchtdicht afgedekt met een glazen plaat en op een zonnige plek in de tuin gezet. Gedurende 8 dagen wordt op het einde van de dag de concentratie koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) in het water gemeten. Deze gegevens zijn weergegeven in het staafdiagram.

Wat was de zonnigste dag?

- ☐ dag 1
- ☒ dag 4
- ☐ dag 6
- ☐ dag 8

OG 1%

1%

35%

1%

63%

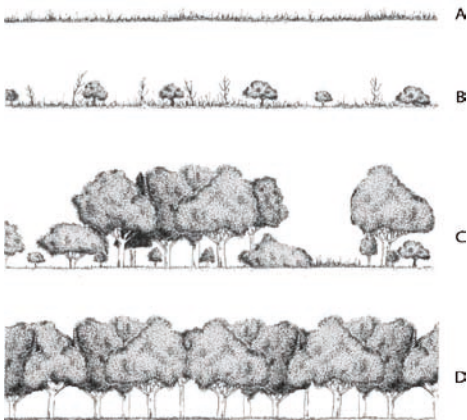
## • Toets: Ecosysteem

### Eindtermen

- |    |   |
|----|---|
| 14 | [...] De leerlingen kunnen eveneens duidelijk maken dat organismen door dit proces direct of indirect van die groene planten afhankelijk zijn.  |
| 16 | De leerlingen kunnen verduidelijken dat de organismen van een biotoop een levensgemeenschap vormen waarin voedselrelaties voorkomen. Ze kunnen in dit verband de begrippen voedselketen en voedselweb hanteren en kennen het belang van producenten, consumenten en reducers. |
| 17 | De leerlingen kunnen met voorbeelden illustreren dat de omgeving het voorkomen van levende wezens beïnvloedt en omgekeerd.  |
| 18 | De leerlingen kunnen met voorbeelden illustreren dat levende wezens aangepast zijn aan hun omgeving.  |

71

### Basisopgave



In welke biotoop zal je het meest ingewikkelde voedselweb aantreffen?

- ☐ de afmetingen van de bodemkorrels  
☐ de hoeveelheid mineralen  
☒ het watergehalte  
☐ het aantal regenwormen

OG 1%

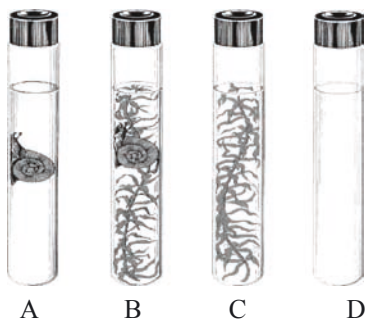
9%

7%

66%

17%

### Bijkomende opgave



Bij het begin van de proef bevat het water in alle buisjes evenveel koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ ). We sluiten de buisjes luchtdicht af en zetten ze in het licht.

In welk buisje is de concentratie koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ ) na 8 uur het laagst?

- ☐ A  
☐ B  
☒ C  
☐ D

OG 1%

10%  
37%  
25%  
28%



## • Toets: Milieuzorg

### Eindterm

- 19 De leerlingen kunnen voorbeelden geven waaruit blijkt dat de mens natuur en milieu beïnvloedt en dat hierdoor het biologisch evenwicht kan gewijzigd worden.

### Basisopgave

Steeds meer natuur moet wijken voor bebouwing en aanleg van wegen. Hierdoor verkleint de open ruimte en worden planten en dieren met uitsterven bedreigd.

De belangrijkste oorzaak van het verkleinen van de open ruimte is

OG 1%

- ☒ de bevolkingsexplosie.
- ☐ de milieuverontreiniging.
- ☐ de klimaatsverandering.
- ☐ de zure regen.

75%

15%

5%

4%

73

### Bijkomende opgave

Wat is voor het milieu de beste manier om de afvalberg in de toekomst te verkleinen?

OG 1%

- ☐ afval samenpersen
- ☐ afval sorteren
- ☒ afval voorkomen
- ☐ afval verbranden

6%

37%

52%

4%

### Microscopieproeven in het biologielaokaal

Eindterm

- 22 De leerlingen kunnen eenvoudige microscopische preparaten maken en bij microscopie-oefeningen de relatie leggen tussen waargenomen afmetingen en de werkelijke grootte.

Voorbeeldproef

74

#### Cellen rangschikken van klein naar groot



##### Inleiding

Met een microscoop kan je dingen uitvergroten, maar als onderzoeker moet je ook precies weten hoe groot iets in werkelijkheid is. Bij deze opdracht krijg je preparaten van drie soorten cellen. Rangschik ze volgens hun werkelijke grootte.

*Wat kan je bij deze opdracht gebruiken?*

- drie preparaten
- een geplastificeerd blad met twee foto's
- een microscoop

*Wat moet je doen?*

- Je bekijkt de drie preparaten met de microscoop zodat je de volgende cellen van klein naar groot kan rangschikken:
  - een eikel van een zee-egel
  - een rode bloedcel van de mens
  - een straaldiertje (een diertje dat uit één cel bestaat)
- Let op!
  - De microscoop is zo ingesteld dat je niet met de macroschroef moet werken.
  - De rangschikking van de cellen gebeurt op basis van hun werkelijke grootte.
  - Op het preparaat van de straaldiertjes zie je verschillende soorten. Kijk op de foto welk straaldiertje je moet bekijken.
  - Je mag de preparaten meerdere keren bekijken.

- Vul hieronder de namen van de cellen in:

Kleinste cel: een rode bloedcel van de mens

Grotere cel: een straaldiertje

Grootste cel: een eikel van een zee-egel

# Bosproeven

## Eindtermen

13	De leerlingen kunnen een aantal kenmerkende organismen uit een biotoop herkennen en benoemen door gebruik te maken van een eenvoudige determinateursleutel.
23	De leerlingen kunnen in een biotoop gerichte waarnemingen verrichten.

## Voorbeeldproef

### Hoe natuurlijk is dit bos?



73

#### *Inleiding*

In een natuurlijk bos grijpt de mens niet in. Er worden geen bomen geplant of gezaaid. Er worden geen dode of omgewaaide bomen opgeruimd. In Vlaanderen zijn veel bossen door de mens beïnvloed. Sommige bossen zijn echter sterker beïnvloed dan andere.

#### *Wat moet je doen?*

- Loop rond in het afgebakend stuk bos en kijk hoe sterk het uitzicht door de mens bepaald is.
- Bekijk de tabel op de volgende pagina. Kruis per kenmerk de beschrijving aan die het best bij dit stuk bos past.



<i><b>Kenmerk</b></i>	<b>Dit stuk bos is door de mens beïnvloed want...</b>	<b>Dit stuk bos is weinig of niet door de mens beïnvloed want...</b>
<i><b>Implanting</b></i>	<input type="checkbox"/> de bomen staan duidelijk op rijen.	<input checked="" type="checkbox"/> de bomen staan kriskras door elkaar.
<i><b>Leeftijd</b></i>	<input type="checkbox"/> de bomen hebben duidelijk allemaal dezelfde hoogte en hun stammen zijn allemaal even dik. Ze zijn bijna allemaal even oud.	<input checked="" type="checkbox"/> de bomen hebben duidelijk een verschillende hoogte en hun stammen verschillen van dikte. Er groeien bomen van alle leeftijden.
<i><b>Soorten</b></i>	<input type="checkbox"/> de bomen zijn allemaal van dezelfde soort.	<input checked="" type="checkbox"/> er groeien verschillende soorten bomen.
<i><b>Gelaagdheid</b></i>	<input checked="" type="checkbox"/> er is geen duidelijke struiklaag in het bos.	<input type="checkbox"/> de struiklaag is duidelijk ontwikkeld.
<i><b>Dood hout</b></i>	<input type="checkbox"/> er is nagenoeg geen dood hout aanwezig.	<input checked="" type="checkbox"/> er zijn stervende en dode bomen in het bos aanwezig.
<i><b>Sporen van stormen</b></i>	<input type="checkbox"/> er zijn geen omgewaaide bomen aanwezig, soms wel omgezaagde bomen.	<input checked="" type="checkbox"/> er komen ontwortelde en/of omgewaaide bomen voor.
<i><b>Grachten of greppels</b></i>	<input checked="" type="checkbox"/> er zijn duidelijk grachten of greppels aanwezig in het bos.	<input type="checkbox"/> er zijn geen duidelijke grachten of greppels aanwezig in het bos. Eventueel wel een beekje.



- Heb je andere menselijke invloeden vastgesteld dan diegene die in de tabel beschreven zijn?

- op de bomen getekend

- er is een paadje

- bordjes aan bomen

- banken

77

- Trek nu een besluit. Hoe natuurlijk is dit stuk bos?

☐ Zeer natuurlijk

☒ Eerder natuurlijk

☐ Eerder onnatuurlijk

☐ Onnatuurlijk

- Leg uit waarom je dit vindt?

er is veel zelf gekomen maar het  
paadje is door de mens aangelegd

- Als je klaar bent, geef dan een teken aan de toetsassistent.



### **Samenstelling**

Rianne Janssen  
Willy Sleurs  
May Van Hulle  
Els Ver Eecke  
Veerle Verhaegen

### **Verantwoordelijke uitgever**

Roger Standaert  
Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming  
Departement Onderwijs en Vorming  
Entiteit Curriculum  
Koning Albert II-laan 15  
1210 Brussel

### **Afbeeldingen**

Lutgarde Arckens, KULeuven: doorsnede van hulstblad, rode bloedcellen, moscellen  
Raf Bonte: voorwoord  
Andreas De Troy: boterbloem, doorsnede rode ui  
Evelyne Fiers, Velt: naaktslak, pissebed, vlier  
Michael Gasperl: kortschildkever  
Antonia Hens: robertskruid  
Kevin Mackenzie, Universiteit van Aberdeen: straaldiertjes  
Ignace Nerinckx: duizendpoot, huisjesslak, kever, lijsterbes  
Radboud Universiteit Nijmegen, [www.vcbio.science.ru.nl](http://www.vcbio.science.ru.nl): eicel zee-egel,  
epidermis rode ui  
Sander van der Molen: stippelmot  
Veerle Verhaegen: bosproef, hazelaar, voorpagina  
Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie vzw: voedingsdriehoek versie 2000  
Rhona Wiersma: schorpioenvlieg

### **Grafische Vormgeving**

Diensten voor het Algemeen Regeringsbeleid  
Communicatie  
Suzie Favere

### **Druk**

Artoos, Kampenhout

### **Depotnummer**

D/2007/3241/216

### **Uitgave**

2007



